Tome 4 | N° 1 - 1955

# PHYTIATRIE PHYTOPHARMACIE



Revue Trimestrielle
MARS 1955
PRIX : 300 frs



PHYTIATRIE - PHYTOPHARMACIE

Revue Scientifique trimestrielle



**Secrétariat : 57, boulevard Lannes, Paris, XVIe, Tél. TRO. 12-34.**

---

**SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHYTIATRIE ET DE PHYTOPHARMACIE**

**Secrétariat :** 57, Boulevard Lannes - PARIS (XVI)

Tél. TRO. 12-34 C.C.P. Paris 8204-03

**Cotisation annuelle :** France et Union française : **1.200 francs**

# PHYTIATRIE
# PHYTOPHARMACIE

TOME IV

1955

Tome 4 N° 1 — 1955

PHYTIATRIE-PHYTOPHARMACIE

Revue française de Médecine et de Pharmacie des Végétaux

## SOMMAIRE

A. DESRUE, *Réflexions sur les appareils et l'exécution de la lutte chimique contre les ennemis des cultures* .............. 3

R. FAURE, P. GRISON et D. MARTOURET, *Toxicité du fluosilicate pour diverses chenilles* .............................. 7

D. SCHVESTER et G. TRIOREAU, *Observations sur l'Agrile du Poirier* (Agrilus sinuatus) *en pépinières*. ................ 13

P. POIGNANT et R. RICHARD, *Premières recherches sur l'activité phytocide comparée des acides 2-méthyl-4-chloro et 2-méthyl-6-chlorophénoxyacétiques utilisés seuls ou en mélanges* ........................................ 17

P. BEVENGUT, *Etude et mise au point des méthodes d'épandage des produits phytopharmaceutiques modernes pour le traitement des cultures*. ................................ 27

H.-G. DELMAS, *La rouille de l'Abricotier en Roussillon* ........ 31

E. HEINTZ, *Des répulsifs nouveaux : les « répulsifs spécifiques ». Expériences sur l'Abeille et le Doryphore* .............. 45

*Informations* ........................................ 55

# RÉFLEXIONS SUR LES APPAREILS ET L'EXÉCUTION DE LA LUTTE CHIMIQUE CONTRE LES ENNEMIS DES CULTURES

**par A. DESRUE**

Dans ce qui suit on considère que la lutte chimique poursuit son but à l'aide d'agents chimiques et suivant trois voies différentes :

1°) Tuer directement les parasites.

2°) Rendre impropre à la vie des parasites le milieu où ils évoluent, soit : le végétal, ou les espaces aériens et souterrains occupés par la culture ou le tout.

3°) Rendre répulsifs les végétaux, ou les espaces aériens et souterrains occupés par eux, ou le tout.

Parmi les phases qui de la recherche rationnelle aboutissent à l'application une seule sera retenue et qu'on définira ainsi : Répartition de l'agent chimique sur ou dans le milieu. Plus strictement encore ou s'en tiendra à l'examen de cette répartition sur les surfaces végétales par les outils de dispersion les plus en usage soit les pulvérisateurs de liquide quelle que soit la cause mécanique de la formation et de la propulsion du jet qu'ils produisent.

Donnons une analyse grossière en dépit des apparences, des inconvénients au cours d'une opération pratique :

1°) - Si le liquide à disperser est transvasé de la cuve de préparation dans le réservoir de l'appareil et si chaque volume transvasé n'est pas de concentration identique à celle du tout, la quantité d'agent actif répandue par les jets sur les surfaces intéressées variera dans le temps.

2°) - Si le liquide est une bouillie qui sédimente, il en résulte une variation de la concentration en agent actif dans le jet durant l'épuisement du réservoir d'où une inégalité plus ou moins forte de la quantité d'agent actif sur les surfaces intéressées.

3°) - Le jet (unique ou multiple) n'est pas homogène (il est en cône creux p. ex.) sinon pour une pression et un débit donnés, convenant à un travail précis. Sauf pour ce cas les quantités d'agent actif réparties sur les surfaces varient en raison des positions différentes des points d'impact sur le parcours du jet.

4°) - Le jet unique n'est pas animé d'un mouvement rectiligne uniforme de translation (mouvements de la main, cahots, variations d'allure du véhicule, etc...) il en résulte des omissions et des répétitions de répartition de liquide donc de l'agent actif.

5°) - La buse ne se déplace pas à égale distance de chaque surface. C'est encore une cause d'inégalité de répartition du liquide donc de l'agent actif sur des surfaces interceptant le jet à des distances différentes du sommet du cone de la pyramide.

6°) - L'imbrication des surfaces à traiter fait que la plus proche de la buse interceptant le liquide au détriment de celles qui, sur la direction des mêmes filets du cône, sont placées derrière elle. Cela dans le cas d'un mouvement de translation uniforme et rectiligne. Le maximum de cet inconvénient sera réalisé si l'axe du cône est normal au plan de la culture. On pense réduire l'inconvénient en inclinant l'axe du cône sur le plan mais surtout en évasant le cône pour autant que d'autres manœuvres nécessaires le permettent.

Si l'on pense obtenir un meilleur résultat par un mouvement périodique ou saccadé ou tout autre de la buse par rapport à sa direction et à son niveau de déplacement on provoquera sinon des omissions, sûrement des répétitions de répartition.

7°) - Dans le cas de jets multiples (buses multiples sur rampes), à une imperfection du travail de chaque jet et propre à chaque jet s'en ajouteront qui seront dues aux différences de débits probables d'une buse à l'autre (selon sa place par exemple).

8°) - L'emploi des rampes à jets multiples engendre la superposition de deux segments de jets suivant des bandes parallèles à moins que la distance des buses (pour une pression et un débit donnés) au plan le plus éloigné de la masse végétale à traiter n'ait été très précisément réalisée. Dans ce cas ce qui est en avant du plan et hors des cônes n'est pas traité. Si l'on ajuste sur le plan moyen on aura une superposition derrière (ou sous ce plan). Si on ajuste sur le plan proche des buses on aura encore des répétitions plus complexes pour les parties profondes.

Notons pourtant que pratiquement certains desherbages permettent un ajustement convenable de l'intersection des jets par la surface intéressée.

9°) - D'une manière générale l'allure de déplacement de l'appareil n'est pas uniforme, la ligne de déplacement n'est pas une droite. Ce sont encore des causes d'irrégularité dans la répartition du produit actif.

Nous nous en tiendrons là, les faits signalés suffisant à justifier les conclusions que nous proposerons après quelques remarques.

I bis - Les bouillies sont souvent colloïdales ou contiennent des adjuvants colloïdaux. L'évolution de ces structures est souvent telle

que la stabilité de leur suspension est très diminuée durant le temps (même d'une heure) nécessaire à utiliser une cuve de préparation. Les derniers transvasements risquent en dépit des précautions d'être les plus irréguliers en concentration. L'homogènéisation des bouillies est souvent difficile à obtenir lorsque l'homogénéité première a été détruite. C'est un problème général.

Autrement dit certaines bouillies de très bonne suspension au sortir de leur préparation n'en ont plus qu'une mauvaise après une première sédimentation même très lente.

II bis - Ce sujet a été traité déjà à la Société Française de Phytiâtrie. On n'y reviendra pas sinon pour dire que les moyens d'agitation utilisables sur un appareil agricole ne peuvent que se tenir assez loin de la perfection, pour des raisons de prix (raisons peut-être mauvaises) de formes de réservoir etc...

III bis - Considérons un jet homogène pour une pression et pour un débit donnés; il cessera de l'être dès qu'on modifiera pression et débit, or cela est de nécessité courante quand on passe d'un travail à un autre. Il y faudrait des collections de buses de remplacement. Le jet dit « pinceau » offre une solution souvent acceptable.

IV bis - On notera ici un fait d'apparence paradoxale.

Si l'on « badigeonne » avec une certaine générosité on obtiendra plus ou moins l'écoulement du liquide sur certaines des surfaces. La quantité restante quelle que soit la quantité reçue par la surface sera limitée, bien déterminée (viscosité du liquide, nature de la surface etc...) et pourvu que la concentration ait été établie en fonction de l'abondance du jet elle ne brûlera pas.

Si l'on « badigeonne » avec une faible quantité de liquide, ce sera un liquide plus concentré, dispersé en gouttelettes plus fines (aucune néanmoins n'étant capable de brûler) mais la surface pourra justement en garder deux ou trois (ou plus) couches successives c'est-à-dire au total plus en agent actif que par la première manière. Les brûlures deviendront possibles contre toute attente.

Se rappeler entr'autres choses qu'on brûle par une quantité excessive d'agent actif déposé sur la surface et non par la concentration dans une gouttelette.

VII bis - Les dispositifs propres à l'uniformisation des débits des buses sont pensables et certains existent. Ils ont l'inconvénient d'être coûteux.

*Remarque générale* - Il n'a pas été tenu compte des effets du vent. Il ne s'agit ici que de pulvérisation dans sa phase dirigée la seule où la probabilité de la répétition des mêmes faits soit assez grande.

## *CONCLUSIONS*

Au cours de l'exécution d'un traitement par pulvérisation les quantités d'agent actif reçues par des éléments de surfaces végétales voisines varient dans de grandes proportions (de 0 jusqu'à 2 et 3 trois la quantité voulue par la concentration primitive de la bouillie projetée). Il en peut résulter l'inefficacité ou les brûlures ou tout autre conséquence de l'excès.

Si des artifices mécaniques (que les constructeurs emploient d'ailleurs autant que possible) permettent d'approcher *l'uniformité* dans le temps et l'espace des quantités d'agents actifs *projetées* la structure même des masses végétales engendre *l'inégalité des quantités reçues* par des éléments de surface voisins et ce de l'insuffisance à l'excès.

Pour parer aux insuffisances les praticiens tendent à forcer les concentrations mais c'est forcer aussi le danger des excès.

Il faut donc désirer que la marge entre la quantité minima efficace de produit actif et la quantité maxima nocive de ce produit soit la plus large possible. Faute de cette qualité un agent actif même excellent par ailleurs et accueilli avec faveur risque de voir réduire progressivement le nombre de ses usagers.

Note reçue le 15 décembre 1954.

# TOXICITÉ DU FLUOSILICATE DE BARYUM POUR DIVERSES CHENILLES

**par R. FAURE, P. GRISON et D. MARTOURET**

## *INTRODUCTION*

Le fluosilicate de baryum a été utilisé comme insecticide d'ingestion depuis 1926 notamment contre les chenilles défoliatrices des peuplements forestiers. Sa toxicité est sensiblement comparable à celle des composés arsénicaux insolubles.

Or, sans avoir négligé l'intérêt présenté par certains insecticides organiques de synthèse, nous avons considéré que la spécificité d'action des poisons d'ingestion méritait d'être prise en considération lorsqu'on envisage les opérations de traitements pesticides dans le milieu forestier (2) (3).

## *TECHNIQUE OPÉRATOIRE*

Il ne sera tenu compte, dans cette note, que des essais réalisés *au laboratoire* depuis deux ans sur diverses espèces de Lépidoptères, selon un protocole expérimental constant.

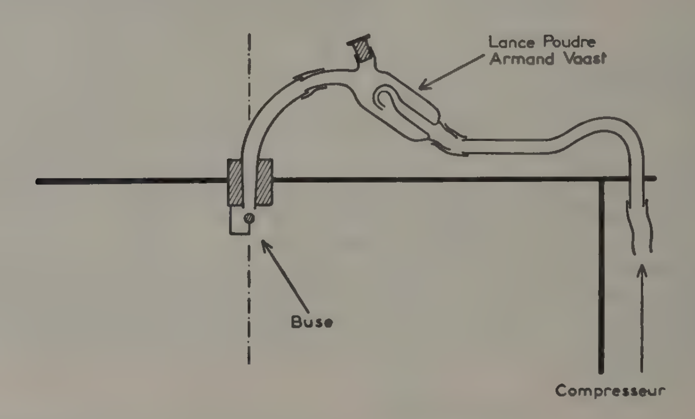
Nous avons utilisé une poudre à 94 % de matière active plus ou moins diluée dans du talc commercial et épandu sur le feuillage seulement, dans une tour à poudrage, de type assez classique dans les essais de phytopharmacie, qui comprend :

a) Un cylindre en rhodoïd de 36 cm. de diamètre et de 115 cm. de hauteur, constitué par deux éléments emboités et démontables pour les opérations de nettoyage;

b) Un dispositif de dispersion de la poudre, constitué par une ampoule lance-poudre L.P. Armand Vaast, qui s'ouvre au centre de la partie supérieure du cylindre par l'intermédiaire d'un ajutage courbe en matière plastique de 7mm. de diamètre intérieur. Dans l'axe de la buse d'arrivée, dont l'orifice est réduit à 5mm. de diamètre est fixée une bille de porcelaine de 4 mm. dont l'effet dispersif répartit uniformément les particules de poudre sur toute la section du cylindre;

c) La tuyère de l'ampoule lance-poudre est reliée à un compresseur à membrane Jouan débitant 17 litres d'air par minute sous 1.200 grammes de pression.

La quantité de poudre utilisée dans le poudrage est introduite dans l'ampoule lance-poudre dont la capacité maximum permet la dispersion homogène de 0,6 gramme de talc (accepté au tamis module 20) en quatre secondes, sur la section de base de l'appareil d'une surface de 1.017 $cm^2$ et sur laquelle repose l'échantillon à traiter ; celui-ci reste au moins deux minutes en place pour s'assurer d'un dépôt maximum des particules de poudre dispersées dans la tour.




*RÉSULTATS*

Des essais ont été effectués sur chenilles de différents stades de :

*Thaumetopoea processionea* L.
*Malacosoma neustria* L.
*Lymantria dispar* L.
*Euproctis phaeorrhaea* DON.
*Thaumetopoea pytiocampa* SCHIFF.
*Hyponomeuta padella* L.

Il ne nous paraît pas nécessaire de reproduire et de développer les essais réalisés sur ces quatre dernières espèces vis-à-vis desquelles la toxicité du fluosilicate de baryum a présenté de nombreuses analogies et correspond, toutes choses égales par ailleurs, aux indications qu'on possède sur la sensibilité des Lépidoptères à l'égard de ce poison : SHEPARD HH. et CARTER R.H. (4) pour *Bombyx mori* L. du quatrième stade larvaire donnent une D.L. 50 de 0,09 - 0,12 mg. équivalente à celle que GRISON et VIEL (5) ont obtenu avec l'hexachlorocyclohexane technique chez le même Insecte au même stade.

L'intérêt de cette note, nous semble-t-il, est de montrer la grande sensibilité d'une espèce, la Chenille processionnaire du Chêne, *Thaumetopoea processionea* L. par rapport aux autres, et

de présenter ainsi un nouvel exemple de *spécificité d'action toxique d'un produit.*

Nous donnons, dans ce but, les résultats obtenus avec les différentes doses d'emploi sur deux stades larvaires de cette espèce par comparaison avec les résultats obtenus sur *Malacosoma neustria* L. dans les mêmes conditions.

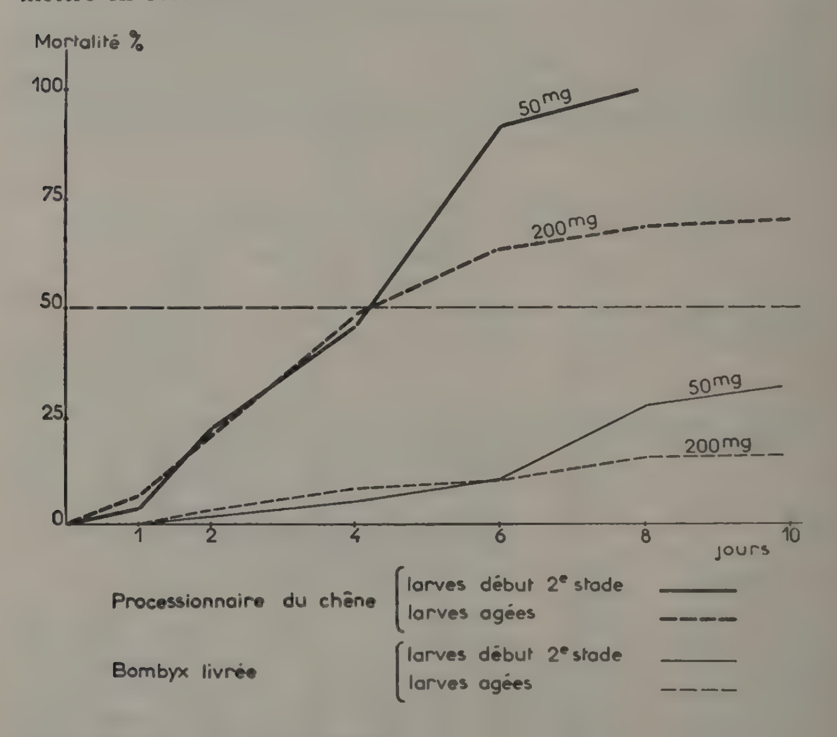
Les doses d'emploi correspondent à des prises d'essai de 600 mg., ainsi qu'il a été dit plus haut, et composées de 50, 100, 200, 400 ou 600 mg. de fluosilicate de baryum à 94 % de M.A. et d'une charge complémentaire de talc. Il y a eu chaque fois trois répétitions avec des lots de 20 chenilles d'âge homogène, recueillies le lendemain de la mue; les observations ont été faites tous les deux jours pendant 14 ou 16 jours mais on ne reproduit ci-dessous que celles des quatrième et dixième jours. Les essais avec Processionnaire du Chêne du cinquième stade ont été faits à une température minimum de 13° C., ceux des autres séries à 5° et 27° C.

Mortalité des chenilles traitées au fluosilicate de baryum

| Séries d'essais | Doses | Mortalité dans chacun des 3 lots au : | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 4me jour | p. cent | 10me jour | p. cent |
| Process. Chêne 2me âge | 200 | 6 - 20 - 20 | 72 | 20 - 20 - 20 | 100 |
| | 100 | 13 - 14 - 14 | 68 | 20 - 20 - 20 | 100 |
| | 50 | 9 - 9 - 9 | 45 | 20 - 20 - 20 | 100 |
| | T. | 0 - 0 - 0 | 0 | 0 - 0 - 0 | 0 |
| Process. Chêne 5me âge | 600 | 20 - 20 - 20 | 100 | 20 - 20 - 20 | 100 |
| | 400 | 18 - 19 - 20 | 95 | 18 - 20 - 20 | 97 |
| | 200 | 6 - 9 - 14 | 48 | 12 - 12 - 18 | 70 |
| | 100 | 0 - 1 - 3 | 7 | 1 - 4 - 8 | 22 |
| | 50 | 0 - 0 - 0 | 0 | 0 - 0 - 2 | 3 |
| | T. | 0 - 0 - 0 | 0 | 0 - 0 - 0 | 0 |
| Malacosoma 2me âge | 400 | 4 - 2 - 16 | 37 | 17 - 20 - 20 | 95 |
| | 200 | 4 - 6 - 0 | 17 | 13 - 19 - 20 | 87 |
| | 100 | 1 - 2 - 1 | 7 | 2 - 8 - 8 | 30 |
| | 50 | 0 - 1 - 2 | 5 | 1 - 2 - 16 | 32 |
| | T. | 0 - 0 - 0 | 0 | 0 - 0 - 0 | 0 |
| Malacosoma 4me âge | 600 | 4 - 11 - 15 | 50 | 11 - 16 - 20 | 78 |
| | 400 | 6 - 6 - 7 | 32 | 11 - 12 - 18 | 68 |
| | 200 | 1 - 2 - 2 | 8 | 1 - 3 - 5 | 13 |
| | 100 | 0 - 0 - 0 | 0 | 0 - 0 - 1 | 2 |
| | 50 | 0 - 0 - 0 | 0 | 1 - 1 - 1 | 5 |
| | T. | 0 - 0 - 0 | 0 | 0 - 0 - 0 | 0 |
| Lymantria 2me âge | 600 | 8 - 9 - 16 | 55 | 20 - 20 - 20 | 100 |
| | 400 | 6 - 8 - 8 | 37 | 19 - 20 - 20 | 98 |
| | 200 | 5 - 3 - 3 | 18 | 14 - 15 - 16 | 75 |
| | 100 | 1 - 2 - 1 | 7 | 7 - 10 - 13 | 50 |
| | 50 | 1 - 0 - 1 | 3 | 5 - 7 - 7 | 32 |
| | T. | 0 - 0 - 0 | 0 | 0 - 0 - 0 | 0 |

Ce tableau appelle peu de remarques, toutefois, dans la série Processionnaire du Chêne deuxième stade, la mortalité était totale dès le sixième jour; dans la série Malacosoma deuxième stade, il n'y avait pas de sérieuses modifications après le dixième jour, et dans la dernière série, au contraire, on a atteint la mortalité totale après le seizième jour pour la dose 600 mmg. de fluosilicate.

Au reste, le graphique ci-joint, extrait des résultats précédents, résume et schématise les différences très significatives de sensibilité spécifique au fluosilicate de baryum que nous nous proposions de mettre en évidence.




*DISCUSSION ET CONCLUSION*

Nous ne retiendrons pas spécialement la différence de sensibilité des chenilles, en fonction du stade larvaire, qui paraît cependant moins grande avec un poison d'ingestion qu'avec les insecticides de contact; pour ceux-ci Brown (6) discute longuement du cas des pyréthines et Grison et Viel (7) ont envisagé le cas de quelques produits organiques de synthèse.

Cette différence, qui s'est d'ailleurs reproduite dans le même sens chez les deux espèces que nous avons plus particulièrement

considérées, accentue encore le phénomène de la différence de sensibilité spécifique à l'égard d'un poison d'ingestion que nos résultats caractérisent de façon évidente.

Comme beaucoup de tests de phytopharmacie, nos essais sont insuffisants : ils devraient être le point de départ de recherches systématiques sur le mécanisme d'action du fluosilicate de baryum chez les Lépidoptères grâce à la comparaison des processus d'intoxication chez des espèces aussi différemment susceptibles que celles que nous avons étudiées.

L'un des phénomènes les mieux étudiés avant 1939, se rapporte à l'absorption ou à la vitesse d'élimination des arsénicaux le long du tube digestif : l'arséniate diplombique est mieux solubilisé par le suc digestif alcalin du Carpocapse que l'arséniate de calcium (8). Et, d'après DODONOV (in BROWN), la toxicité des sels solubles de sodium (arsénite, fluorure, fluosilicate), liée à la dissociation des ions acides, qui est plus élevée vis-à-vis du Criquet migrateur que vis-à-vis de certaines larves de Lépidoptères, serait dûe au pH acide du suc stomacal du Criquet.

Une autre cause de variation de l'efficacité d'une substance pourrait être, selon BROWN, la répulsion provoquée chez un insecte par le feuillage recouvert de cette substance. Aussi, n'est-il pas sans intérêt de faire des mensurations de consommation de feuillage traité dans les essais insecticides. Dans ceux que nous avons rapportés ci-dessus, il y a eu une diminution de l'appétit et un affaiblissement de l'activité dans l'ensemble des lots traités, mais il est probable que ces phénomènes sont une conséquence de l'intoxication; nous devons cependant noter que ceux-ci se sont manifestés un jour plus tard dans la série Processionnaire du Chêne du deuxième stade que dans la série Malacosoma du même âge.

Par ailleurs il ne faudrait pas négliger les indications fournies par l'histologie dans le cas de lésions épithéliales résultant de l'ingestion de certains toxiques par des processus très variables selon les poisons chimiques comme selon les espèces d'insectes. A cet égard, le fluosilicate de baryum ne semble pas provoquer, chez certaines chenilles, les lésions internes que le fluosilicate de sodium provoque chez les Criquets (9). Nous pensons donc qu'il serait opportun de pousser davantage les recherches toxicologiques dans ces domaines.

Et pour conclure, sans cependant extrapoler hâtivement nos résultats sur le plan de la lutte contre la Processionnaire du Chêne, nous soulignerons la nécessité, pour les techniciens phytosanitaires, de procéder à un inventaire détaillé de la pharmacopée agricole avant de proposer au praticien une formule phytopharmaceutique contre un ravageur.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) Shepard (H.H.). — The chemistry and toxicology of insecticides, 1939.

(2) Grison (P.) et Biliotti (E.). — *Rev. Forest.* Zagred n° 5-6, pp. 209-232. 1954.

(3) Grison (P.). — *Phytoma,* n° 59, pp. 11-14, 1954.

(4) Shepard (H.H.) et Carter (R.H.). — *Journ. econ. Ent.* n° 26, p. 913, 1933.

(5) Grison (P.) et Viel (G.). — *Revue Path. Veg. Ent. Agric.* XXVIII, pp. 98-111, 1949.

(6) Brown (A.W.A.). — Insect control by chemicals, 1951.

(7) Grison (P.) et Viel (G). — *C. R. Acad. Sc.* CCXXXI, pp. 1.090-92, 1950.

(8) Marshall (J.). — *Journ. Econ. Ent.* n° 32, pp. 838-43, 1939.

(9) Pilat (M.). *Bull. Ent. Res.* 26, pp. 165-80, 1935.

Institut National de la Recherche Agronomique. — Versailles. Station Centrale de Zoologie Agricole.

Note reçue le 15 décembre 1954.

---

# OBSERVATIONS SUR L'AGRILE DU POIRIER (*AGRILUS SINUATUS* L.) EN PÉPINIÈRES

## *ESSAIS DE TRAITEMENTS CHIMIQUES*

**par D. SCHVESTER et G. TRIOREAU**

Les pépinières peuvent constituer un milieu de choix pour le développement des pullulations d'Agrile; elles offrent en effet, sur un espace restreint, une forte concentration de l'espèce vulnérable (en l'occurrence, le Poirier), et d'autre part, hormis les pulvérisations spécifiquement aphicides, effectuées en cas de nécessité, elles ne reçoivent pas en cours de végétation les traitements usuels dans les plantations fruitières de rapport, telles par exemple que les applications d'arsenicaux ou d'insecticides de contact dirigés contre le Carpocapse, traitements dont la généralisation a certainement contribué à limiter l'Agrile dans ce type d'exploitation, les dates où ils sont effectués coïncidant en général, et au moins en partie, avec celles des émergences des Agriles adultes.

La mortalité naturelle des larves d'Agrile en cours de développement paraît assez considérable, et plusieurs facteurs, notamment les parasites naturels interviennent pour, dans une certaine mesure, freiner les pullulations; cependant, dans la majorité des cas, les larves, avant de périr n'en ont pas moins foré leur galerie, et ce dégât se manifeste ultérieurement par des boursoufflures plus ou moins chancreuses du tronc du végétal, qui sont très souvent encore tolérables sur des sujets en culture de rapport, mais qui déprécie irrémédiablement le plant de pépinière. C'est encore un aspect particulier de l'importance économique des dommages de l'Agrile dans ce dernier type de culture.

En tenant compte du fait que le cycle évolutif de l'insecte s'étend en moyenne sur deux années, et que d'autre part, les plants peuvent (bien qu'assez rarement cependant) être attaqués dès l'année qui suit la greffe (scions d'un an) on constate qu'une génération complète au moins, et quelquefois deux, peuvent ainsi couramment parfaire leur développement, durant le temps, variable selon la forme qui leur est donnée, que les sujets restent en place pour les diverses façons, avant arrachage et expédition. Les réin-

festations sont ainsi assurées, et leur source est à l'intérieur même des plantations.

Ces divers facteurs sont sans doute à l'origine des importantes pullulations souvent constatées dans les pépinières, et en particulier dans un grand établissement du Centre de la France, où l'on pouvait noter dans certaines parcelles, jusqu'à 40 pour cent d'arbres attaqués, la moyenne évaluée pour l'ensemble des plantations de Poiriers de cet établissement s'élevant à environ 10 à 12 pour cent de sujets attaqués en 1952. On pouvait d'ailleurs relever couramment deux ou trois galeries d'Agrile ou davantage encore sur un même plant; d'une façon générale, le taux de mortalité d'arbres était peu élevé, mais leur dépréciation considérable nécessitait la destruction d'un bon nombre d'entre eux.

C'est dans ce même établissement qu'ont été entrepris en 1953, des essais de traitements.

On a d'une part cherché à expérimenter, sur un nombre relativement restreint d'arbres, des formules à base de parathion de H.C.H. ou de lindane aux doses couramment utilisées, et dans certains cas légèrement supérieures. D'autre part on a tenté, pour des traitements à l'H.C.H. et en alternant diversement les dates auxquelles ils furent effectués, de déterminer leur fréquence et leur périodicité nécessaires et suffisantes pour obtenir un bon résultat.

Enfin, sur l'ensemble des plantations non soumises aux essais ci-dessus, il fut procédé à trois traitements successifs : Le premier et le troisième avec du H.C.H. à la dose de 200 gr./Hl de M.A.; le second avec du parathion à 25 gr./Hl.

Tous les traitements ont eu lieu à partir des 20 mai, 12 juin et 10 juillet, les premières éclosions d'Agriles ayant été constatées aux environs du 15 mai.

Les résultats ont été examinés dans le courant du mois d'octobre. On a cherché, pour ce faire, à déceler sur les végétaux, les attaques ayant eu lieu au cours de l'année. Elles sont, à cette date parfaitement visibles, en raison des nécroses et des sillons extérieurs résultant du creusement des galeries par les jeunes larves. Il n'était par ailleurs pas tenu compte des végétaux portant des traces d'attaques plus anciennes. Cet examen a d'ailleurs été complété par un contrôle supplémentaire, effectué au printemps suivant au cours duquel aucun changement n'est apparu dans les résultats précédemment observés.

Les essais visant à l'examen comparatif de la valeur de diverses formules insecticides, n'ont pas pu donner lieu à une interprétation valable des résultats; il en est de même pour les essais tendant à déterminer la périodicité des traitements, encore que dans ce dernier cas, l'on puisse penser que les dates ci-dessus, choisies en fonction de ce que l'on sait déjà de la biologie de l'Agrile, sont satisfaisantes. Il faut considérer en effet que, par rapport à l'ensemble

des surfaces ayant reçu le traitement généralisé, la superficie des parcelles soumises à ces deux premières catégories d'essais, ainsi que leurs parcelles témoins, étaient vraisemblablement trop réduite. Le traitement généralisé effectué dans le reste des plantations de Poiriers avaient sans doute provoqué une réduction massive des populations d'Agriles et avait par là sans doute empêché une réinfestation significative. Toujours est-il que les végétaux des parcelles ayant fait l'objet de ces deux essais ne subirent que très peu d'attaques.

Il semble en effet que ces traitements, effectués sur une large échelle aient eu des résultats assez nets, puisqu'en 1953, année où ils eurent lieu, on ne notait que 16 arbres ayant subi une attaque d'Agrile sur les 4.275 qui furent examinés en automne, soit une proportion globale de 0,4 pour cent, la moyenne observée au cours des années précédentes étant, rappelons le, d'environ 10 à 12 pour cent.

Il semble donc que, considéré comme une expérience d'éradication par voie chimique de l'Agrile en un lieu où il s'était fortement implanté, cet essai ait donné de bons résultats. Il est à noter d'ailleurs que ceux-ci n'auraient pu être obtenus autrement que par la généralisation du traitement, qui est vraisemblablement une condition importante de leur succès.

Nous signalerons enfin qu'en 1954, il n'a pas été constaté non plus d'attaques d'Agriles, bien qu'aucun traitement n'ait alors été appliqué.

Le coût moyen du traitement complet pour une année, dans les conditions où il a été effectué, variable d'ailleurs selon la forme donnée aux sujets et la densité de plantation, est ressorti à environ 2-3 francs par arbre.

**Note reçue le 15 décembre 1954.**

**Institut National de la Recherche Agronomique.**
**Laboratoire de Zoologie Agricole, Saint-Genis-Laval (Rhône).**

---

# PREMIÈRES RECHERCHES SUR L'ACTIVITÉ PHYTOCIDE COMPARÉE DES ACIDES 2-MÉTHYL-4-CHLORO ET 2 MÉTHYL-6-CHLORO PHÉNOXYACÉTIQUES UTILISÉS SEULS ET EN MÉLANGES

**par P. POIGNANT et R. RICHARD**

## *INTRODUCTION*

L'acide méthylchlorophénoxyacétique (MCPA) est utilisé depuis plusieurs années comme phytohormone herbicide sous forme de sels alcalins ou d'amines. Les préparations présentées sur le marché contiennent les deux isomères, 2 - méthyl - 4 - chloro et 2 - méthyl - 6 - chloro de cet acide et de petites quantités d'autres acides phénoxyacétiques et de chlorométhylphénols.

La composition élémentaire et centésimale d'une formule commerciale a été donnée par HANSEN (2). Cet auteur a étudié systématiquement les effets de chaque constituant utilisé seul et en mélange avec l'acide 2-méthyl - 4 - chlorophénoxyacétique pur. Les résultats ont été obtenus après traitement, par immersion de quatre heures, de plantules de blé, de pois, de moutarde blanche et de lin, cultivées ensuite sur un milieu nutritif liquide.

HANSEN a constaté que le 2-méthyl - 6 chlorophénol employé seul stimule la croissance du blé (exprimée en poids frais), mais que ce produit en mélange avec l'acide 2-méthyl - 4 - chlorophénoxyacétique diminue alors l'activité de croissance de ce dernier. Il a montré également que l'acide 2-méthyl - 6 - chorophénoxyacétique renforce l'activité de l'isomère 2-méthyl - 4 - chloro, en augmentant d'une façon significative le poids frais des plantules.

HOLLY (4) a par ailleurs conclu de ses expériences conduites sur plantules de trèfle que les formules commerciales contenant l'acide méthylchlorophénoxyacétique sous la forme des deux isomères déjà signalés ainsi que les autres constituants, sont plus phytotoxiques que l'acide 2-méthyl -4 - chlorophénoxyacétique employé seul et à dose de MCPA total égale dans chaque cas.

De manière plus générale divers travaux ont déjà mis en relief la synergie entre deux substances dont l'une au moins est une phytohormone.

C'est ainsi que WENT a signalé le cas où une substance par elle-même inactive, renforce l'activité d'une auxine, il s'agissait de l'acide cyclohexaneacétique.

Plus récemment HITCHCOCK et ZIMMERMAN (3) ont montré que des mélanges d'acides indol-acétique et 2,4 - dichlorophénoxyacétique peuvent exalter ou atténuer certaines propriétés de ce dernier suivant les rapports et les doses choisies.

D'autre part SKOOG, SCHNEIDER et MALAN (7) faisant intervenir l'auxine comme un co-enzyme distinguent en particulier, les « auxines faibles » qui ne possèdent qu'une partie du groupe chimique réactionnel nécessaire à la pleine activité auxinique et, agissant faiblement seules, peuvent soit exalter, soit atténuer les propriétés des « auxines fortes » suivant la place occupée par celles-ci sur les activités du substrat.

Cependant les recherches précédentes ont été consacrées à l'étude de l'activité de diverses substances sur l'élongation cellulaire (stimulation et inhibition) par l'emploi de techniques classiques dont le matériel végétal est en général constitué par des sections isolées de pois, des coléoptiles d'avoine ou des cultures de tissus.

Le présent travail est différent par ses techniques et son but. Nous nous sommes en effet proposés une étude de l'activité phytocide intrinsèque de chacun des deux isomères du MCPA, appelés dans la suite du texte par abréviation 2 -M -4 - CPA et 2 -M-6 - CPA, utilisés seuls et en mélanges suivant différents rapports. Une note préliminaire vient d'être publiée dans les *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences.* (6).

## *MÉTHODE DE PRÉPARATION DES DEUX ISOMÈRES*

1°) Chloruration de l'o-crésol (2-méthyl-phénol) et obtention d'un mélange dans le rapport 70/30 de 2-méthyl 4-chloro et 2-méthyl-6-chloro -phénols contenant environ 5 % d'o-crésol et d'o-crésol dichloré.

2°) Rectification sous vide du mélange dans une colonne à 35 plateaux.

3°) Condensation classique des 2-méthyl-4- chloro et 2-méthyl-6- chlorophénols avec l'acide monochloracétique en présence de soude pour obtenir les dérivés phénoxyacétates sodiques correspondants.

4°) Acidification des sels de soude du 2-M-4-CPA et du 2-M-6-CPA pour libération des acides correspondants.

5°) Recristallisations répétées dans le dichloréthane et le tétrachlorure de carbone jusqu'à isolement des 2-M-4-CPA et 2-M-6-CPA purs de points de fusion constants.

6°) Neutralisation par NaOH pour obtenir les deux sels sodiques.

7°) Préparation d'une solution-mère de chacun des deux sels dont la concentration totale correspond à une dose de 100 grammes par litre exprimée en acide libre.

## *ESSAIS RÉALISÉS EN SERRE*

### a) *Matériel et technique*

Les essais ont été effectués dans des armoires maintenues à la température de 20 ± 2,5° C et à une humidité relative de 90 ± 5 %. Les plantules ont été éclairées continuellement depuis le semis au moyen de tubes fluorescents « PHYTOR C.R.H.Lg » spécialement conçus pour la croissance des végétaux.

Le matériel choisi pour tous les essais fut la moutarde blanche (*Sinapis alba L.*), cultivée en godets de 10 cm. de diamètre et traitée 5 jours après le semis, au stade deux feuilles cotylédonaires; le bourgeon apical n'était pas encore visible. Chaque godet ensemencé contenait environ 300 plantules.

Le traitement a été appliqué sous forme d'une pulvérisation très fine obtenue par un bec atomiseur en acier inoxydable; la pression d'air constante était réglée 1 kg/cm². Il a été pulvérisé 1,8 ± 0,1 cm³ de solution sur la population de chaque godet. L'application de chaque dose a été répétée quatre fois.

Les résultats ont été basés non sur la mortalité des plantules, très lente à obtenir avec les doses faibles mises en œuvre, mais sur le fait que les feuilles cotylédonaires de moutarde blanche ont la propriété de s'enrouler sur leur face externe avec plus ou moins d'intensité suivant les concentrations de phytohormones utilisées.

Toute la population d'un godet soumise à une concentration donnée ne réagissant pas selon une même intensité, l'échelle des réactions a été précisée suivant une distribution par classes, chacune correspond à un enroulement des feuilles cotylédonaires mesuré par l'arc de courbure ainsi provoquée.

Ainsi :

Classe 1 = Témoins, aucune déformation.

Classe 2 = L'angle formé entre les deux pétioles est plus ouvert que chez les témoins et les feuilles peuvent présenter un enroulement correspondant au maximum à un arc de 60°.

Classe 3 = enroulement correspondant à un arc de 61 à 90°.

Classe 4 = Arc de 91 à 180°.

Classe 5 = Arc de 181 à 270°.

Classe 6 = Arc de 271 à 360°.

Classe 7 = Enroulement correspondant à un arc de plus de 360°.

L'examen des plantules de chaque godet, 54 heures après le traitement a permis de dresser un tableau des classes affectées de leurs fréquences.

L'activité a été exprimée par le nombre représentant la sommation du produit de chaque classe par sa fréquence (f) exprimée en pourcentage de la population totale, suivant le schéma; l'activité = (1×f) + (2× f) ........ + (7×f).

L'activité des différents traitements (produits et concentrations) répétés quatre fois a été ensuite soumise à une interprétation statistique portant sur l'analyse de la variance totale de l'expérience.

Pour mieux illustrer les résultats l'activité du 2-M-4-CPA à la concentration de 1 g/l a été fixée à 100 et celle des autres traitements lui a été rapportée.

b) *Résultats*

Les 2-M-4-CPA et 2-M-6-CPA et un mélange composé de 66,6 % de 2-M-4-CPA et de 33,3 % de 2-M-6-CPA ont été essayés aux concentrations de 1-10-100 et 1.000 mg/l d'acide MCPA total. Les résultats sont consignés dans le tableau I; compte-tenu de la plus petite différence significative obtenue à P = 0,01 cet essai montre que :

a) L'activité du 2-M-6-CPA est dix fois plus faible que celle du 2-M-4-CPA, c'est ainsi que 100 et 1.000 mg/l de 2-M-6-CPA sont respectivement de même activité que 10 et 100 mg/l de 2-M-4-CPA

b) Le mélange des deux isomères est aussi actif que le 2-M-4-CPA employé seul à une dose égale en acide à la quantité totale de MCPA du mélange.

TABLEAU I.

Activité du 2-M-4-CPA et du 2-M-6-CPA seuls et en mélange
(*L'activité de 2-M-4-CPA à 1.000 mg/l a été fixée à 100 et celle des autres traitements lui a été rapportée*)

| Concentrations d'acide mg/l | 2-M-4-CPA 100 % | 2-M-6-CPA 100 % | 2-M-4-CPA 66, 6 + 2-M-6-CPA 33,3 % |
|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 6 |
| 10 | 6 | 0 | 13 |
| 100 | 66 | 6 | 53 |
| 1.000 | 100 | 60 | 100 |

## *ESSAIS DE PLEIN-CHAMP*

a) *Matériel et technique*

L'expérimentation a été effectuée sur des parcelles de 1 m² ensemencées en moutarde blanche et traitées suivant le dispositif des

blocs de Fisher à l'aide d'un pulvérisateur à pression d'air sur le liquide. Celle-ci était réglée à 3 kg/cm²; 100 cm³/m² de solution ont été distribuées.

b) *Résultats*

*Première série.* L'essai a eu lieu lorsque les moutardes avaient 5-6 feuilles bien développées, les boutons de la hampe florale n'étaient pas encore ouverts et les tiges atteignaient en moyenne une hauteur de 30 cm.

Les résultats, 18 jours après le traitement ont été exprimés par le pourcentage de plantes ayant fleuri et sont groupés dans le tableau II.

TABLEAU II.

Effets du 2-M-4-CPA et du 2-M-6-CPA, employés seuls et en mélanges, sur le pourcentage de plantes fleuries, 18 jours après le traitement

*Les lots témoins étaient fleuris à 93 %*

| Doses/ha en g/acide | 2-M-4-CPA | 2-M-6-CPA | 2-M-4-CPA 90 % + 2-M-6-CPA 10 % | 2-M-4-CPA 70 % + 2-M-6-CPA 30 % |
|---|---|---|---|---|
| 200 | 56 | 90 | 41 | 60 |
| 400 | 37 | 89 | 21 | 40 |
| 800 | 17 | 92 | 21 | 13 |
| 1.600 | 1,5 | 90 | 5 | 5 |

Ce premier essai de plein-champ montre que le 2-M-6-CPA est sans aucune activité sur la floraison jusqu'à la dose la plus forte essayée de 1.600 g/Ha.

Il confirme d'autre part les résultats obtenus en serre suivant lesquels un mélange des deux isomères contenant 30 % de 2-M-6-CPA est aussi actif que le 2-M-4-CPA seul. Enfin il fait ressortir qu'un mélange de 2-M-4-CPA et de 2-M-6-CPA dans le rapport 90/10 est nettement plus actif que le 2-M-4-CPA employé seul aux doses de 200 et 400 g/Ha.

*Deuxième série.*

L'essai a été effectué sur des moutardes de 5-6 feuilles développées; les plantes en boutons avaient alors 20 cm de haut.

Nous avons étudié les deux isomères purs et des mélanges contenant respectivement 5,10, 30 et 50 % de 2-M-6-CPA. Le 2-M-4-CPA et chacun des mélanges ont été essayés aux doses de 200-400-600-800 et 1.000 g. de MCPA total à l'hectare. Le 2-M-6-CPA a été essayé aux doses de 1.000 - 2.000 et 10.000 g/Ha.

Les premières observations, 14 jours après le traitement, ont porté sur la taille moyenne et le pourcentage des plantes fleuries. Les résultats groupés dans le tableau III mettent nettement en évidence la phytotoxicité des mélanges dans les rapports 95/5, 90/10 et 70/30, celle-ci est supérieure à celle du 2-M-4-CPA qui est lui-même peu différent du mélange 50/50. Enfin seule la dose de 10.000 g/Ha de 2-M-6-CPA diminue légèrement la taille et le pourcentage des plantes fleuries.

TABLEAU III.

Effets des 2-M-4-CPA et 2-M-6-CPA, seuls et en mélanges sur la taille en cm et le pourcentage de moutardes fleuries

H *représente la hauteur moyenne des plantes*
F *représente le pourcentage de plantes fleuries*
(*chez les témoins* H = 70 et F 100 %)

| Doses /ha en g/acide (MCPA total) | 2-M-4-CPA | | 2-M-6-CPA | | 2-M-4-CPA 95 % + 2-M-6-CPA 5 % | | 2-M-4-CPA 90 % + 2-M-6-CPA 10 % | | 2-M-4-CPA 70 % + 2-M-6-CPA 30 % | | 2-M-4-CPA 50 % + 2-M-6-CPA 50 % | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | H | F | H | F | H | F | H | F | H | F | H | F |
| 200 | 53 | 85 | | | 44 | 60 | 45 | 70 | 44 | 60 | 42 | 75 |
| 400 | 40 | 30 | | | 34 | 10 | 38 | 6 | 42 | 15 | 40 | 25 |
| 600 | 30 | 5 | | | 32 | 1 | 32 | 5 | 40 | 3 | 38 | 10 |
| 800 | 30 | 2 | | | 30 | 0,5 | 30 | 2 | 30 | 0,5 | 32 | 5 |
| 1.000 | 28 | 1 | | | 25 | 0 | 30 | 0 | 26 | 0 | 29 | 0,5 |
| 2.000 | | | 65 | 98 | | | | | | | | |
| 10.000 | | | 45 | 70 | | | | | | | | |

Une seconde mesure de la phytotoxicité effectuée 34 jours après le traitement a consisté à peser la récolte des moutardes; pour chaque traitement nous avons récolté quatre fois 25 plantes entières. Les résultats obtenus sur les parcelles traitées aux doses de 800 et 1.000 g/Ha de MCPA total sont consignés dans le tableau IV.

## Tableau IV.

Poids moyen des récoltes de moutardes 34 jours après le traitement avec 2-M-4-CPA et divers mélanges aux doses de 800 et 1.000 g/ha de produit exprimées en acide libre

*Poids moyen des lots témoins, 182 g.*
*(Plus petite différence significative à P = 0,05 ± 8)*

| | 2-M-4-CPA | | 2-M-4-CPA 95 % + 2-M-6-CPA 5 % | | 2-M-4-CPA 90 % + 2-M-6-CPA 10 % | | 2-M-4-CPA 70 % + 2-M-6-CPA 30 % | | 2-M-4-CPA 50 % + 2-M-6-CPA 50 % | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 800 g | 1.000 g | 800 g | 1.000 g | 800 g | 1.000 g | 800 g | 1.000 g | 800 g | 1.000 g |
| Moyenne en g. de la récolte | 45 | 36 | 25 | 21 | 31 | 28 | 37 | 24 | 63 | 38 |
| Réduction par rap. aux tém. (en %) .. | 65 | 73 | 82 | 85 | 77 | 79 | 72 | 82 | 53 | 72 |
| Activ. des mél. par rap. au 2-M-4-C P A en % .. | 100 | 100 | +45 % | +42 % | +32 % | +33 % | +18 % | +34 % | —40 % | — 5 % |

Enfin, dans un dernier tableau V, nous avons arbitrairement groupé l'activité de chaque produit pur et mélanges, à toutes les doses essayées pour comparer en bloc la phytotoxicité.

Les résultats de cette deuxième série d'essais montrent que :

1°) Le 2-M-6-CPA ne possède aucune activité phytocide jusqu'à la dose la plus forte essayée, (10 kg/ha).

La floraison des plantes a été seulement retardée par les traitements, mais le pourcentage de plantes fleuries a été le même que chez les témoins.

TABLEAU V.

Phytotoxicité totale du 2-M-4-CPA et des mélanges après groupement des poids moyens des récoltes aux doses de 200-400-600-800 et 1.000 g/ha de produit exprimées en acide libre

(*Plus petite différence significative à P = 0,05. = 15*)

| | 2-M-4-CPA | 2-M-4-CPA 95 % + 2-M-6-CPA 5 % | 2-M-4-CPA 90 % + 2-M-6-CPA 10 % | 2-M-4-CPA 70 % + 2-M-6-CPA 30 % | 2-M-4-CPA 50 % + 2-M-6-CPA 50 % |
|---|---|---|---|---|---|
| Moyenne en g. de la récolte .. | 186 | 128 | 168 | 197 | 252 |
| Activité de mél. par rap. au 2-4-MCPA en % .. | 100 | + 32 % | + 10 % | — 5 % | — 35 % |

2°) Les mélanges contenant le 2-M-4-CPA et le 2-M-6-CPA dans les rapports 95/5 et 90/10 sont significativement plus actifs que le 2-M-4-CPA employé seul a une dose égale à la quantité totale de MCPA des mélanges (Tableaux IV et V).

3°) Le mélange contenant 70 % de 2-M-4-CPA et 30 % de 2-M-6-CPA est nettement plus actif que le 2-M-4-CPA (seul) à la dose de 1.000 g/HA de MCPA total et alors comparable au mélange 90/10 utilisé aux doses de 800 et 1.000 g/ha.

Lorsque l'activité est exprimée après groupement de toutes les doses ce mélange est comparable, du point de vue biologique, au 2-M-4-CPA.

4°) Le mélange contenant 50 % de 2-M-4-CPA et 50 % de 2-M-6-CPA est encore aussi actif que le 2-M-4-CPA seul à la dose de 1.000 g/ha de MCPA total, mais significativement plus faible à toutes les doses inférieures essayées.

5°) L'énoncé des points précédents montre d'une part que le 2-M-6-CPA peut économiser du 2-M-4-CPA et que cette économie est fonction, non seulement des rapports des mélanges des deux isomères mais aussi des doses employées.

## *CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES*

Les résultats de cette étude montrent nettement que le 2-M-6-CPA déforme les feuilles cotylédonaires des moutardes, selon les réactions typiques des phytohormones. Cette substance ne peut donc pas être considérée comme inactive et nos conclusions sont en accord avec celles de OSBORNE, BLACKMAN, POWEL, SUDZUKI et NOVOA (5) qui estiment à la suite de leurs essais que les acides phénoxyacétiques

substitués sur le noyau en positions 2 et 6, ne peuvent plus être classés dans le groupe des substances inactives ou des anti-auxines.

THIMANN (7) a également montré que les acides 2, 6-dichloro-, 2.4.6-trichloro-et 2-méthoxy-4.6 dichloro-phénoxyacétiques se comportaient comme des auxines faibles en stimulant la croissance de sections isolées de pois au contact de solutions diluées de ces substances.

Il est intéressant de constater que les effets phytohormonaux du 2-M-6-CPA ont été démontrées par trois techniques différentes, à savoir celles des auteurs précités et la nôtre sur moutarde blanche (essais réalisés en serre).

Cependant ces techniques bien appliquées à la mise en évidence d'une activité de croissance sont insuffisantes pour renseigner sur l'activité herbicide d'une phytohormone. Ainsi le 2-M-4-CPA et le 2-M-6-CPA sont tous deux des auxines de synthèse, l'une puissante l'autre faible, mais seule la première est aussi une phytohormone herbicide.

Il n'est pas certain non plus que la synergie, entre deux substances, sur l'activité de croissance, puisse s'appliquer à leur activité phytocide.

Nous nous proposons d'ailleurs de rechercher les cas possibles de synergie de l'activité phytocide entre deux substances dont l'une sera une phytohormone herbicide et l'autre soit une auxine faible, isomère ou non de la première, soit une substance qui ne soit pas une auxine.

Récemment ÅBERG (1) a essayé sur différentes plantes adventices le 2-M-4-CPA, le 2-M-6-CPA et divers méthylchlorophénols. L'auteur ne fait pas mention du mélange des deux isomères et conclue que le produit technique qui contiendrait le pourcentage le plus élevé possible de 2-M-4-CPA serait le meilleur du point de vue biologique.

Les résultats de notre travail qui mettent en évidence une synergie hautement significative entre le 2-M-4-CPA et le 2-M-6-CPA ne sont donc pas en accord avec ceux d'ÅBERG.

## RÉSUMÉ

Des essais de serre et de plein-champ ont été effectués sur moutarde blanche (*Sinapis alba L.*) avec les acides 2-Méthyl-4-chloro-(2-M-4-CPA) et 2-Méthyl-6-chloro-(2-M-6-CPA) phénoxyacétiques utilisés seuls et en mélanges.

1) Le 2-M-6-CPA déforme faiblement les feuilles cotylédonaires de moutarde, selon les réactions typiques des phytohormones, mais ne possède aucune activité herbicide en plein-champ jusqu'à la dose la plus forte essayée de 10 kg/ha.

2) La présente étude met en évidence pour la première fois une synergie entre les deux isomères du MCPA. C'est ainsi que les mélanges contenant le 2-M-4-CPA et le 2-M-6-CPA dans les rapports 95/5 et 90/10 sont significativement plus actifs que le 2-M-4-CPA employé seul à une dose égale à la quantité totale de MCPA des mélanges.

3) Le mélange contenant 30 % de 2-M-6-CPA est aussi plus actif que le 2-M-4-CPA à la dose de 1.000 g/acide/Ha.

4) Un mélange contenant 50 % de chaque isomère est significativement aussi actif à 1.000 g/acide/ha, mais plus faible à 800 g/acide/ha que le 2-M-4-CPA.

5) L'énoncé des points précédents montre d'une part que le 2-M-6-CPA peut économiser du 2-M-4-CPA et renforcer l'activité phytocide de ce dernier, d'autre part que cette économie est fonction non seulement des rapports des isomères dans les mélanges, mais aussi de leurs doses d'emploi.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) Äberg E. — The value of different isomers of phenoxyacetic acids and phenols and the effect ef technical MCPA. *Proceed IIme Weed Control Conference* (Grande Bretagne) 2-4 novembre 1954. *Sous presse.*

(2) Hansen B. — Impurities in technical methoxone and their influence on plants. *Physiol. Plant.* 4 : 667-676, 1951.

(3) Hitchcock A.E. et Zimmerman P.W. — Response of tomato plants to treatment with 2,4-dichlorophénoxyacetic acid in combination with indoleacetic acid and certain other compounds. *Contrib. Boyce Thompson Inst.* 17 : 35-55, 1952.

(4) Holly K. — The effect of growth regulator herbicides on seedling clovers and grasses. *Proceed. 1 st Weed control conference* (Grande Bretagne) pp. 116-124; 1953.

(5) Osborne D.J., Blackman G.E., Powel R.G., Sudzuki F. et Novoa S. — Growth regulating activity of certain 2 : 6 — substituted phenoxyacetic acids. *Nature* 174 : 742; 1954.

(6) Poignant P. et Richard R. — Premières recherches sur l'activité phytocide comparée des acides 2-méthyl-4-chloro et 2-méthyl-6-chloro-phénoxyacétiques utilisés seuls et en mélanges. *Comptes-rendus Acad.* Sc. 239 : 1660-1662, 1954.

7) Skoog F., Schneider C.L. et Malan P. — Interactions of auxins in growth and inhibition. *Amer. J. Bot.* 29 : 568-576; 1942.

(8) Thimann K.V., — The role of ortho-substitution in the synthetic auxins. *Plant Physiol.* 27 : 392-404; 1952.

*Station Expérimentale de la Dargoire (Lyon).*

Section des Herbicides et Modificateurs physiologiques.

Note reçue le 15 décembre 1954.

# ETUDE ET MISE AU POINT DES MÉTHODES D'EPANDAGE DES PRODUITS PHYTOPHARMACEUTIQUES MODERNES POUR LE TRAITEMENT DES CULTURES

**par P. BEVENGUT**

A notre époque, il est décevant de se heurter constamment à l'affirmation catégorique de la seule valeur d'un matériel d'épandage dit « classique », et, à l'adoption de ses caractéristiques de débit, par paresse d'esprit, conservatisme ou timidité, haussées à la hauteur d'un dogme. Maintenant, on peut considérer que des expériences multiples ont fortement ébranlé cette position peu scientifique.

De plus, l'évolution constante des formules phytopharmaceutiques et les nouvelles caractéristiques de certains produits actifs, exigent une étude rationnelle de leur utilisation = il faut donc disposer d'appareils d'épandage plus perfectionnés dans lesquels les réglages (débit - dispersion...) sont possibles. Il n'est certes pas logique de fixer le dosage d'un produit sur un essai réalisé avec un appareillage imparfait; il convient d'admettre le perfectionnement des méthodes d'épandage parallèlement au perfectionnement des produits, permettant de les utiliser dans les meilleures conditions.

Indépendamment de la valeur propre d'un produit actif, il faut tenir compte d'un coëfficient d'utilisation par le matériel, qui réduit son activité au dessous de son maximum. Le facteur principal de ce coëfficient est représenté par le pouvoir couvrant réalisé = celui-ci dépend des qualités physiques du produit, c'est-à-dire du degré *de dispersion existant au moment de l'emploi et des possibilités d'utilisation* de cette dispersion par le matériel d'épandage, qu'il s'agisse de poudrage ou de pulvérisation.

Nous avons dit intentionnellement = degré de dispersion *existant au moment de l'emploi.* = En effet, pour une poudre, la granulométrie mesurée n'est pas seule en cause = les poudres très fines sont non seulement difficiles à obtenir, mais à conserver sans « mottage ». Le mode de distribution de la poudreuse influe lui aussi fortement, avant même que la poudre soit répartie sur le végétal.

Dans le cas où l'épandage d'une bouillie ou d'une émulsion, la dispersion au sein du liquide intervient. L'appareil doit, lui, condi-

tionner et répartir des gouttes, et le pouvoir couvrant augmente en raison inverse du diamètre de ces gouttes; il reste à savoir si la dispersion sur le végétal est régulière et si le ruissellement ne vient pas nuire à celle-ci.

Pour ce qui est du matériel d'épandage de produits en milieu liquide, deux procédés principaux avec variantes sont utilisés :

a) La pulvérisation « mécanique » par pression sur le liquide.

b) La pulvérisation « pneumatique » par action d'un courant d'air (ou de gaz). Le terme d'atomisation est couramment utilisé pour ce second procédé, mais comme il a été employé pour des appareils de pulvérisation mécanique, dits « à faible débit », il est préférable de ne pas utiliser le nom *d'« atomiseur »* sans préciser son principe.

On attribue à juste titre, à la pulvérisation pneumatique, une meilleure pénétration dans la végétation et son enveloppement plus parfait. Mais la différence fondamentale est la quantité de liquide répandue à l'hectare dans l'un ou l'autre procédé = pour la méthode ancienne, *plus* de quatre cents litres, pour la pulvérisation pneumatique, de cinquante à deux cents litres par hectare, avec un débit réglable à volonté.

## *PULVÉRISATION MÉCANIQUE*

La pulvérisation mécanique est soumise à deux facteurs qui règlent à la fois la finesse des gouttelettes et le débit horaire =

1°) La pression,

2°) La dimension des orifices des buses.

La finesse augmente avec la pression qui augmente elle-même lorsque la surface des orifices diminue; le diamètre des orifices a un minimum pratique en dessous duquel les obstructions sont fréquentes. Ces caractéristiques rassemblées donnent un débit/hectare de l'ordre de 800 à 1.200 litres, et qui descend quelquefois jusqu'à 400 litres. Pour les produits solubles, on arrive à de plus faibles débits/hectare, mais ce sont des cas spéciaux, sans portée générale.

Ce sont malheureusement ces volumes au dessus de 400 litres/hectare qui sont préconisés avec acharnement par beaucoup comme un critère, sans autre justification que l'usage d'un matériel incapable de travailler dans de meilleures conditions. Et pourtant, il semble difficile de soutenir l'obligation de noyer dans plusieurs centaines de litres quelques kilogrammes de produits actifs, alors qu'il suffit de les diluer dans vingt à trente kilogrammes de poudre pour effectuer un traitement à sec. Le volume réel de la poudre est de l'ordre de dix à quinze litres, et c'est un volume d'air important qui en assure la dispersion.

Le même effet de dispersion par l'air s'applique également aux produits liquides = il faut simplement, au préalable, conditionner les gouttes, qui étant d'un diamètre égal et souvent inférieur aux particules des poudres, ont un pouvoir couvrant du même ordre et même supérieur.

## *PULVÉRISATIONS PNEUMATIQUES*

Dans tous les procédés pneumatiques, la dimension des gouttes est fonction :

1°) De la différence de vitesse entre l'air et le liquide,

2°) Du rapport $\dfrac{\text{débit de liquide}}{\text{débit de l'air}}$

La différence de vitesse est le facteur le plus important, car l'action du volume d'air (ou de gaz) ne joue plus sur la dimension des gouttes lorsque ce volume est très grand par rapport au volume de liquide, il ne sert plus qu'au transport si la puissance mise en jeu est suffisante, mais en pratique, les pulseurs ne luttent jamais contre le vent.

On est ainsi amené à rechercher l'action d'un courant d'air rapide sur une veine de liquide sans vitesse avec un rapport de volume suffisant, mais sans excès pour disperser les gouttelettes une fois qu'elles ont été créées.

Le procédé le plus simple pour obtenir un jet d'air rapide, consiste à utiliser la détente de l'air comprimé.

Dans les orifices courants, la pression de l'air de 930 gr/cm² donne théoriquement au jet, par détente à la pression atmosphérique la vitesse du son, soit 330 m/sec. En pratique, les pressions les plus économiques à utiliser sont comprises entre 300 à 700 g/cm².

L'air atteint à travers un ajutage convenablement étudié, des vitesses de l'ordre de 200 à 250 m/sec soit au moins quatre fois plus grandes que celles de l'air pulsé.

Le brouillard ainsi créé possède un pouvoir de diffusion qui n'est pas dû à l'énergie cinétique du liquide seul, mais à toute la masse du mélange d'air et de liquide en mouvement. = C'est cette masse gazeuse correspondant à 200 à 1.000 fois en volume celui du liquide, qui permet la pénétration du feuillage des végétaux à protéger = permettant d'en atteindre tous les points.

Le caractère essentiel de la pulvérisation pneumatique par détente d'air surpressé est le réglage absolu du volume de liquide épandu à l'hectare, qui peut être choisi dans de grandes limites, compte tenu, bien entendu du volume d'air débité par le surpresseur, c'est-à-dire de la puissance de celui-ci.

Il en résulte la nécessité absolue de définir, pour les produits phytopharmaceutiques, non le dosage hectolitre, mais le dosage hectare. En tenant compte, en outre, du fait qu'à faible volume, on évite le ruissellement et que le rendement de l'épandage est meilleur.

D'autre part, les fines gouttelettes (de 25 à 50 microns) sont véhiculées par l'air en mouvement, comme les particules d'une poudre et pénètrent ainsi à travers les feuilles en réalisant *le poudrage humide vrai;* qui assure la meilleure protection, en donnant l'équivalent d'une rosée légère, placée avec la plus grande efficacité.

L'emploi d'un faible volume hectare est obligatoirement influencé par l'état hygrométrique de l'air = il n'est pas possible de faire suivre une trajectoire dans l'air sec, par de fines gouttelettes, sans risque de dessication = en réalité, ce risque est moindre avec le volume réduit de l'air d'un surpresseur, surtout d'un surpresseur à anneau liquide donnant un air humide, qu'avec le très grand volume d'un pulseur (ventilateur ou turbine) et l'expérience a montré qu'un volume de cent litres hectare n'est pas évaporé avant de toucher utilement le végétal.

Il n'en serait plus de même si le volume était réduit à 10 ou 20 l. =avec l'eau comme excipient. Ce volume peut être valable dans une atmosphère saturée d'humidité. Par contre, par temps sec, il sera possible de remplacer l'eau par une huile non phytotoxique (essais de M. Cuillé I.F.A.C.).

En résumé, l'étude de l'épandage des produits phytosanitaires doit être faite par la collaboration des fabricants des produits et du constructeur des appareils, en admettant qu'il peut exister d'autre matériel que celui qui, tout en ayant eu sa valeur et ses mérites, peut actuellement être remplacé pour permettre une meilleure utilisation des produits modernes.

Matériel et Produits Agricoles Bévengut, 74, boulevard Victor-Hugo, Clichy

Notre reçue le 16 février 1955.

---

# LA ROUILLE DE L'ABRICOTIER EN ROUSSILLON

**par H. G. DELMAS**

## *IMPORTANCE ÉCONOMIQUE ET SYMPTOMES*

Après l'oïdium, la rouille, *Tranzschelia pruni-spinosae* (PERS.) DIET, est certainement la maladie cryptogamique qui, dans le Roussillon, cause les dégâts les plus importants au feuillage des abricotiers. En effet, ce champignon provoque la chute prématurée des feuilles et il n'est pas rare de voir des arbres à peu près complètement défeuillés en juillet, et, même, dans certains cas, dès la fin juin. La gravité de ces dégâts est tout à fait comparable à celle qu'a décrite BARRETT J.T. en Californie (2).

La chute prématurée du feuillage provoque l'éveil anticipé de nombreux bourgeons normalement maintenus en état de sommeil par inhibition corrélative. Les rameaux reprennent leur croissance aux dépens des réserves nutritives du végétal et les jeunes feuilles qu'il portent sont bientôt, à leur tour, rapidement envahies par la rouille.

La floraison d'arbres régulièrement atteints de la sorte est très diminuée. Les chutes prématurées de fruits sont fréquentes et la récolte gravement compromise.

En un mot, les attaques précoces et répétées de rouille épuisent les abricotiers, diminuent la récolte et réduisent la longévité des arbres. Sous ce rapport, elles peuvent être considérées comme un des facteurs importants de la rentabilité d'un verger.

Le détail des symptômes ayant été souvent décrit par ailleurs, nous n'y reviendrons pas (1,20).

## *ECOLOGIE SOMMAIRE DU PARASITE*

On constate que ce sont, de préférence, les feuilles de la partie supérieure de la couronne qui sont tout d'abord atteintes, alors que, dans le cas de l'oïdium (*Podosphaera oxyacanthae tridactyla,* ce sont plutôt les feuilles à l'ombre, au centre ou à la base de l'arbre qui sont d'abord attaquées.

La défoliation provoquée par la rouille commence donc par intéresser la partie la plus élevée de l'arbre et progresse ensuite vers le bas.

Yarwood C.E. (23) avait déjà noté cette allure de la maladie. Il l'expliquait de la façon suivante : les urédospores sont disséminées par le vent indifféremment sur toute la surface des arbres, mais leur germination et les contaminations secondaires sont favorisées par la rosée. Or, celle-ci se dépose surtout sur la partie externe et supérieure de la couronne, ce qui explique la localisation des premières atteintes.

Par contre, ainsi que l'a noté également Yarwood C.E., l'épidémiologie de la Rouille ne paraît pas en relation bien nette avec les pluies.

En outre, d'autres facteurs peuvent favoriser cette maladie et, en particulier, le mauvais état sanitaire des arbres. C'est ainsi que les attaques de rouilles sont particulièrement graves lorsque le feuillage est aussi atteint par l'oïdium (5, 6). On se rappellera que les arbres « dépérissants » sont très sensibles à ces deux affections (5, 6).

Les dégâts causés par la rouille restent, le plus souvent, localisés à des vergers déterminés, probablement en raison de conditions d'hibernation favorables au champignon, jointes à un microclimat adéquat et à une sensibilité particulière des arbres.

Sous ce rapport, Joessel (15) considère l'influence du porte-greffe comme indéniable et il signale que les arbres greffés sur myrobolan ont le plus à souffrir de cette maladie. Les arbres greffés sur franc, au contraire, sont, en général, peu éprouvés. Nos observations tendent à confirmer, en Roussillon, ces constatations. Toutefois, seuls des essais comparatifs de porte-greffes d'abricotiers comme ceux que nous avons entrepris les années précédentes permettront de porter un jugement précis sur cette question.

Dans le même ordre d'idées, nous avons constaté, dans des vergers constitués d'abricotiers de la même variété, greffés sur myrobolan de semis, qu'il existait entre arbres voisins n'ayant subi aucun traitement de grandes différences d'infection alors que les conditions de contamination étaient analogues pour tout le verger. Tout se passait comme si la sensibilité individuelle variait considérablement d'un arbre à l'autre. En l'espèce, l'influence du porte-greffe, non clonal, pouvait contribuer à expliquer ces différences.

### *Espèce botanique*

Dunegan (8) a montré qu'il existe deux types de rouille *Tranzschelia pruni spinosae* sur Prunus : la forme typique chez laquelle les deux spores des téleutospores sont à peu près identiques, de couleur foncée et grossièrement rugueuses et la forme discolor chez laquelle la spore supérieure est globuleuse et rugeuse alors que la spore de la base est de forme irrégulière, avec des parois incomplètement épaissies de rugosités.

La forme que nous avons trouvée en Roussillon sur *Prunus Armeniaca, Persica, Domestica* et *Iusititia* correspond à ce deuxième type.

Il est probable, en outre, comme l'indique SMITH C.O. (19), qu'il existe des races inféodées plus spécialement à telle ou telle espèce de Prunus.

*Cycle biologique de Tranzschelia pruni spinosae*

A la suite de Tranzschel, il est généralement admis que la rouille des Prunus est hétéroïque et macrocyclique avec phase ecidienne (*Aecidium punctatum* PERS.) sur les genres Anémones, Hepatica, Thalictrum et Ranunculus.

Elle peut toutefois parasiter les hôtes écidiens toute l'année grâce à l'existence dans la souche d'un mycelium pérennant.

Après la maturation des écidies, il s'écoule généralement un temps appréciable avant qu'apparaissent les urédosores sur les feuilles de Prunus. Cette période ne doit guère être inférieure à deux mois dans le Roussillon pour les abricotiers.

Après l'apparition des premières sores à urédospores, de couleur rouille, le champignon peut rapidement envahir la totalité du feuillage.

Ce n'est que très tard en automne (début décembre en 1953) qu'apparaissent, dans le Roussillon, les sores noirâtres à téleutospores, soit sur les feuilles encore adhérentes aux rameaux, soit sur les feuilles déjà tombées à terre. Nous avons pu remarquer que les sores à téleutospores apparaissent nettement plus tôt et en plus grand nombre sur *Prunus Persica, Prunus Domestica, Prunus Insititia, Prunus Marianna* et *Prunus Cerasifera* que sur *Prunus Armeniaca.* Ces téleutospores ou probasides permettent le passage de la maladie sur les hôtes écidiens.

Toutefois, dans le midi, ces hôtes sont probablement très rares et BERNAUX (3) indique « qu'il y a formation avant la chute des feuilles d'une forme de résistance des spores : urédo-amphispores à membrane épaisse appartenant au diplonte qui assureront l'infection l'été suivant ».

JOESSEL (15) en France exprime la même opinion.

Cette possibilité de l'hibernation sur les feuilles mortes parait confirmée par les travaux de DUNEGAN et SMITH (9) qui ont montré que la duré de conservation de la faculté germinative des urédospores variant en raison inverse de la température (à 5°C cette durée a pu atteindre 537 jours).

SMITH C.O. (19) envisage la possibilité pour les urédospores de passer l'hiver sur les feuilles, en particulier sur les feuilles vivantes encore adhérentes aux rameaux. Ce dernier cas n'est pas, en principe impossible dans le Roussillon où, normalement, les arbres dépé-

rissants gardent leurs feuilles pendant tout l'hiver. Il nous paraît cependant exceptionnel, étant donné que les feuilles atteintes de rouille tombent rapidement et que les nombreuses observations qui nous ont permis de mettre en évidence un mode d'hibernation de l'oïdium sur le feuillage des abricotiers dépérissants ne nous ont pas permis d'en faire autant pour la rouille.

Quoi qu'il en soit, étant donné le double mode d'hibernation possible dans nos régions, la méthode d'avertissements qui consiste à observer l'apparition des écidies sur anémones pour donner le signal des traitements sur Prunus peut être insuffisante. Il serait probablement intéressant d'observer parallèlement l'époque du début de germination des urédospores ayant passé l'hiver.

## *ESSAIS DE TRAITEMENTS*

La maladie est, en général, considérée comme occasionnelle et elle n'a pas donné lieu, dans notre pays, à des essais de traitements très précis.

Dans le cas du Prunier, toutefois, lorsque l'affection est fréquente, on conseille d'effectuer un premier traitement avant la maturité des écidies sur anémone et avant la dispersion des écidiospores, vers le mois de mai, suivi d'un autre, un mois après. Parmi les produits recommandés, la bouillie bordelaise est conseillée le plus souvent en France depuis DUCOMET (7), (1, 15, 20) et en Angleterre (21). En Suisse, la bouillie sulfocalcique a souvent la préférence (11).

Dans le Roussillon, il est d'usage courant d'effectuer sur les abricotiers, après la récolte, un traitement à l'aide d'un produit cuprique. Cette pratique est indiscutablement efficace. Toutefois, ce traitement présente, dans ce cas, des inconvénients certains (risques de brûlures des jeunes feuilles, effets dépressifs sur la végétation, nécroses à partir des plaies de tailles) - (6).

Aussi avons-nous évité l'emploi de tout produit cuprique et cherché à mettre en évidence l'action de produits dénués de propriétés phytotoxiques comme les dithiocarbamates de zinc ou de produits à action phytotoxique faible comme le soufre micronisé.

Nous étions d'autant plus fondés à essayer les dithiocarbamates de zinc considérés généralement comme très actifs contre les rouilles, que les résultats d'un essai de LAVAUR (17) sur la rouille du Prunier étaient donnés comme très satisfaisants et que ZOBRIST (24) en Suisse obtenait des résultats analogues dans le même cas.

D'autre part, GOLDWORTHY et SMITH (12) ont montré que le soufre et les composés sulfurés agissent plus énergiquement que les sels de cuivre contre les rouilles et HUTTON (14) en Australie recommandait récemment contre les rouilles l'emploi des produits soufrés qui, selon DUNEGAN (10) sont maintenant d'un usage courant en Californie.

Enfin, en accord avec ces donnés, nous avons pu au cours d'essais effectués les années précédentes contre l'oïdium de l'abricotier, à l'aide de soufre micronisé, constater une action indiscutable de ce fongicide contre la rouille (5).

Ces arguments ajoutés à la présence très fréquente d'oïdium sur les abricotiers du Roussillon militaient en faveur de l'essai du soufre.

En revanche, il n'a pas été jugé utile de mettre en comparaison le ferbame ni le captane, le permier à cause des dépôts noirâtres qu'il laisse sur les abricots, le second à cause de son manque d'efficacité générale contre les urédinées.

DÉTAILS DE L'ESSAI COMPARATIF EFFECTUÉ EN 1953.

*Produits employés :* L'action du soufre micronisé était comparée à celle d'un éthylène bisdithiocarbamate de zinc (Zinèbe) et d'un diméthyldithiocarbamate de zinc (Zirame).

*Doses d'emploi :*

| | |
|---|---|
| — Soufre micronisé dosant 80 p. cent de soufre (particules comprises entre 1 et 6 $\mu$) | = 1 kg/Hl de produit commercial + 100 g mouillant de synthèse |
| — Poudre mouillable à 65 p. cent de zinèbe | = 0,2 kg/Hl de matière active + 100 g mouillant de synthèse |
| — Poudre mouillable à 76 p. cent de zirame | = 0,2 kg/Hl de matière active + 100 g mouillant de synthèse |

Quantité de bouillie par arbre : environ 10 litres.

*Le verger d'essai :*

Le verger, composé d'abricotiers Rouge du Roussillon d'environ 15 ans greffés sur Myrobolan, était établi dans la région d'Elne en bonne terre de jardin irriguée. Il était, ces dernières années, régulièrement envahi par la rouille à un tel point que le propriétaire était décidé à l'arracher.

En 1952, nous avions constaté une défoliation déjà considérable en juillet et pratiquement totale en août.

L'essai fut conduit selon la méthode des blocs. Les parcelles étaient réduites à un arbre et l'essai comportait quatre blocs. Une rangée d'arbres sur deux n'était pas traitée et servait de bordure-écran.

*Date d'application des traitements :*

Les traitements effectués à l'aide d'un appareil de pulvérisation fonctionnant sous 15 à 20 kg de pression furent appliqués le 12 mai,

le 4 juin et le 7 juillet. Lors du dernier traitement, la récolte venait juste d'être terminée.

Les premiers symptômes de rouille sur les arbres du verger d'essai sont apparus à la mi-juin. Au 7 juillet, la maladie était très apparente sur les arbres témoins, mais aucun symptôme n'apparaissait encore sur les arbres traités.

*Résumé des observations effectuées au 4 août*

Pour apprécier commodément les différences entre les divers traitements, nous avons attendu près d'un mois après la dernière application.

**Témoins**

Une attaque de rouille à ses débuts est visible sur les deux premiers arbres témoins (T 1, T 2). Les deux derniers sont déjà sérieusement atteints.

Tous ces arbres, sauf le témoin n° 2, subissent une grave attaque d'oïdium.

**Soufre micronisé**

Les dépôts des applications effectuées environ un mois auparavant sont encore bien apparents.

De faibles attaques de rouille sont visibles aux extrémités des rameaux ayant poussé depuis la dernière application.

Il n'y a que des traces insignifiantes d'oïdium.

**Zinèbe**

Les dépôts sont irréguliers, bien visibles sur certaines parties, ils ont complètement disparu sur d'autres.

Les deux premiers arbres (D1, D2) ne portent encore aucune trace de rouille.

Les deux derniers (D3, D4) montrent un léger début.

Il y a, dans l'ensemble, nettement plus d'oïdium que sur les arbres soufrés, *mais nettement moins que sur les arbres témoins.*

**Zirame**

Les dépôts sont très apparents.

Rouille : l'attaque est à ses débuts; elle est cependant nettement plus importante que sur les arbres traités au soufre.

Oïdium : l'intensité de l'attaque est analogue à celle observée sur les arbres traités au Zinèbe.

Les différences entre l'état sanitaire des arbres traités et des arbres témoins ne fit que croître au cours du mois d'août.

*Appréciation des résultats au 24 août*

Un dénombrement fut effectué le 24 août. Deux cents feuilles étaient observées sur chaque arbre, cent dans la moitié inférieure et cent dans la moitié supérieure. Toute feuille portant la moindre trace de rouille était considérée comme atteinte. Dans ces conditions, les résultats furent les suivants :

| | Pourcentage de feuilles atteintes | Moyenne des résultats après transformation de Bliss |
|---|---|---|
| Zinèbe ............ | 16,5 | 23°,4 |
| Soufre micronisé .... | 23,8 | 28°,4 |
| Zirame ............ | 29,8 | 32°,6 |
| Témoin ............ | 95,3 | 78°,4 |

L'interprétation statistique de l'essai montre que pour être significatives au seuil de probabilité 0,05 les différences entre les résultats de la deuxième colonne doivent être au moins égales à 11°,3.

Par conséquent, les trois fongicides essayés ont eu une action très significative par rapport au témoin. Cette action est même plus importante encore que le montrent les chiffres ci-dessus, car, à l'époque du comptage, les arbres témoins avaient déjà perdu une partie de leurs feuilles.

Par contre, aucun des trois traitements n'a donné de résultats significativement différents des deux autres.

Toutefois, le zirame à la même dose de matière active que le zinèbe fut, au seuil de probabilité de 0,10 significativement moins actif que le zinèbe. Cette indication fut entièrement confirmée au cours d'examens ultérieurs. Il faut toutefois se garder de conclure hâtivement sur l'efficacité du produit actif proprement dit. Ce dernier n'est pas seul en cause et la composition du produit commercial n'est pas négligeable. Or, nous avons constaté que la spécialité à base de zirame utilisée dans ces essais se mettait mal en suspension dans l'eau. Une partie appréciable du produit se retrouvait en fin d'application au fond de l'appareil de pulvérisation malgré la présence d'un agitateur.

Quoi qu'il en soit, cet essai montre la possibilité de traiter la rouille de l'abricotier, soit avec un soufre micronisé, soit avec un produit à base de zinèbe ou de zirame.

*Efficacité des traitements contre l'Oïdium*

La rouille, comme nous l'avons dit, attaque rarement seul le feuillage des abricotiers. Elle est le plus souvent, en Roussillon, associée à l'oïdium.

Nous avons profité de cet essai comparatif pour vérifier une fois de plus l'action du soufre micronisé sur cet oïdium et déterminer qu'elle était l'action des dithiocarbamates de zinc contre cette érysiphacée.

Un deuxième comptage effectué de la même façon que précédemment et à la même époque, nous a permis de réunir les chiffres suivants :

| | Pourcentage de feuilles atteintes | Moyenne des résultats après transformation de Bliss |
|---|---|---|
| Soufre ............ | 36,5 | 35° |
| Zinèbe ............ | 71,8 | 58°,7 |
| Zirame ............ | 71,6 | 58°,3 |
| Témoin ............ | 88 | 79°,0 |

Pour traduire avec plus de précision l'effet des traitements, il eût été nécessaire d'apprécier la surface couverte par le mycélium sur chaque feuille dénombrée. Par raison de simplification, nous nous sommes bornés comme précédemment à compter comme malade toute feuille portant la moindre tache d'oïdium.

En fait, les différences entre les résultats du traitement au soufre et les autres étaient beaucoup plus nettes que le montrent les chiffres ci-dessus, car, alors que sur les feuilles traitées au soufre les taches étaient encore très petites, elles recouvraient largement le limbe des feuilles des autres arbres.

Néanmoins, l'interprétation statistique montre qu'au seuil de probabilité 0,05, les différences entre les résultats des traitements telles qu'on les obtient après transformation angulaire doivent être au moins égales à 20°,4 pour être considérées comme significatives.

Ces résultats confirment donc l'efficacité du soufre. Ils montrent, en outre, que les dithiocarbamates (zinèbe et zirame) n'ont pas favorisé l'invasion de l'oïdium puisque, tout au moins jusqu'à la fin août, s'ils ont eu une action fongicide faible, celle-ci est néanmoins située à la limite de signification et cela malgré la précision médiocre de l'essai.

Il faut toutefois demeurer très prudent dans l'interprétation de ces résultats.

En réalité, nous jugeons séparément deux aspects liés d'un même phénomène complexe : le parasitisme d'un même organe végétal par deux champignons commensaux : Oïdium et Tranzschelia. Il n'est pas légitime de porter une appréciation sur l'efficacité d'un fongicide contre l'un de ces deux champignons considéré seul. Nous ignorons, en effet, les interactions possibles de ces deux organismes et de leur hôte végétal.



Fig. 1. — Résultats au début septembre 1953. A gauche arbre témoin
A droite arbre traité au soufre micronisé

Fig. 2. — Etat des arbres au début octobre.
De gauche à droite : arbre traité au Zinèbe
» » » Soufre micronisé, extrémités défeuillées
» témoin.

Fig. 3. — Au début octobre, à gauche arbre traité au Zirame, à droite témoin.

En définitive, si dans l'essai sus-cité il apparaît bien que les arbres traités aux dithiocarbamates ont eu moins à souffrir de l'oïdium que les témoins, il est impossible d'affirmer que cette résistance soit due à une action fongicide directe sur l'oïdium. Il est même probable que les arbres témoins sont plus sensibles à l'oïdium parce que plus attaqués par la rouille.

*Observation du 3 octobre 1953*

Une dernière observation effectuée le 3 octobre 1953 montra que les arbres traités au zinèbe conservaient le mieux leurs feuilles. Les attaques de rouille restaient bénignes et la chute des feuilles était encore très peu importante. Par contre, l'oïdium s'était tellement développé qu'il recouvrait souvent entièrement les feuilles sur les deux faces, en entraînant souvent la mort et le dessèchement de portions importantes du limbe.

Nettement après, venaient les arbres traités au zirame. L'attaque de rouille était plus grave. La chute des feuilles, appréciable, était assez régulièrement répartie dans toute la couronne et donnait au feuillage un aspect plus léger que de coutume.

Les attaques d'oïdium s'étendaient à tout le feuillage et les dégâts étaient comparables à ceux observés avec le zinèbe.

Les arbres traités au soufre avaient, à cette date, les extrémités des branches à peu près complètement dépouillées de feuilles. Toutefois, les feuilles du centre et de la base de la couronne ne montraient que peu d'attaques de rouille et d'oïdium.

Les témoins étaient sans feuilles.

*Remarque :*

La prolifération de l'oïdium constatée à cette époque sur les arbres traités au Zinèbe et au Zirame n'a pu, évidemment, être comparée aux témoins. Toutefois, elle paraissait, dans l'ensemble, nettement plus importante que celle que l'on pouvait constater sur des arbres voisins traités à la bouillie bordelaise peu après la récolte. Cette observation rappelle celle qu'ont faite avant nous MAURY et MOREAU (18), HUGLIN (13) et enfin LAFON (16) dans le cas de la vigne.

Les produits cupriques ont, contre les oïdiums, une action fongicide faible (18) (22) mais non négligeable qui permettrait d'expliquer la différence d'action par rapport aux dithiocarbamates sans qu'il soit nécessaire de supposer que ces derniers aient un véritable rôle stimulant pour les oïdiums.

*DISCUSSION DES RÉSULTATS*

Plus d'un mois et demi après le dernier traitement, les trois produits utilisés protégeaient le feuillage de la rouille pratiquement avec la même efficacité.

Au bout de deux mois, les attaques de ce champignon devinrent bien visibles sur les arbres traités au soufre alors que les arbres traités au zinèbe résistaient de façon très satisfaisante.

Au bout de trois mois, l'avantage en faveur du zinèbe s'affirmait et, au 3 octobre, alors que les arbres traités au zinèbe gardèrent encore la plus grande partie de leur feuillage, les arbres traités au soufre montraient les extrémités de leurs branches dépouillées.

Le zirame avait une efficacité intermédiaire.

L'avantage semblerait donc pencher nettement en faveur du zinèbe.

Or, dans la pratique, nous ne le pensons pas.

Si les effets du zinèbe à très long terme ont été nettement meilleur que ceux du soufre, on remarquera que :

1°) les résultats étaient encore analogues un mois et demi après le traitement.

2°) les arbres traités au zinèbe furent progressivement envahis par l'oïdium à un point tel qu'en fin d'été toutes les feuilles étaient couvertes de mycelium et, souvent, en partie tuées.

Le zirame présentait les mêmes inconvénients.

En comparaison, les arbres traités au soufre furent beaucoup moins atteints.

Or, les risques de brûlures de la part du soufre sur le feuillage des abricotiers sont, comme nous l'avons déjà signalé, à peu près nuls, tout au moins avec les variétés Rouge du Roussillon et Bulida et dans les conditions des essais effectués en Roussillon depuis quatre ans (5, 6).

Etant donné le prix de vente élevé du zinèbe, il y aurait donc probablement intérêt à remplacer un traitement au zinèbe, effectué juste après la cueillette, par deux traitements au soufre effectués : le premier à cette époque, le deuxième un mois après.

Enfin, dans le souci analogue de ne pas grever inutilement les prix de revient des traitements, il y a évidemment intérêt à limiter le plus possible le nombre des applications. Or, pour atteindre ce but, il est indispensable d'avoir recours à des produits doués d'une longue action rémanente.

Dans les conditions de l'expérience, nous ignorons celle des dithiocarbamates. Elle est réputée, en général, ne guère dépasser deux à trois semaines (4). Toutefois, au cours de l'essais ci-dessus, le moins que l'on puisse dire est que les effets protecteurs des applications effectuées le 7 juillet se voyaient encore très nettement trois mois plus tard : le 3 octobre !

Il semble qu'on soit amené à faire une distinction entre la rémanence proprement dite du produit à la surface des feuilles et sa durée d'action. (*)

La rémanence des soufres est généralement considérée comme ne dépassant guère une douzaine de jours (4). Dans le cas du soufre employé et dans les conditions de l'expérience, nous ne sommes pas de cet avis. Il paraît en effet logique d'admettre que, tant que les dépôts de soufre sont nettement visibles à l'œil nu sur les feuilles, il reste des quantités suffisantes de ce métalloïde pour maintenir une action fongicide. Or, comme nous l'avons dit, un mois et demi au moins après le dernier traitement, les dépôts sur les feuilles étaient encore très visibles.

Ces résultats ne font que confirmer des observations déjà faites au cours des années précédentes et dont certaines ont déjà fait l'objet de publications (5).

Nous pensons donc qu'indépendamment des qualités de finesse, d'émission de vapeurs, etc... les qualités fondamentales d'un soufre mouillable sont ses facultés de persistance sur les tissus végétaux qui, seules, assureront un bon effet rémanent.

En définitive, dans un milieu donné pour un même stade végétatif, la durée de persistance d'un soufre mouillable donné dépend, ainsi que nous avons pu le vérifier, de la rétention initiale au moment de l'application d'une part et, de l'autre, de l'adhérence du dépôt sur les feuilles.

On sera donc conduit à employer une suspension dont la concentration soit aussi élevée que possible, compte tenu de sa phytotoxicité et de son prix de revient (avec le soufre micronisé employé, nous n'avons jamais constaté d'inconvénient sur les abricotiers avec une teneur de 800 g. de matière active par hectolitre). Dans le but d'augmenter la quantité de soufre initialement fixée sur les feuilles on se gardera d'employer des doses de produits mouillants exagérées. Si l'emploi d'un mouillant est indispensable lorsqu'on veut protéger les fruits pubescents, il semble par contre plus néfaste qu'utile lorsque seule est envisagée la protection d'un feuillage qui se mouille facilement.

On cherchera, de plus, à assurer aux dépôts une adhérence maximum qui dépendra non seulement du mode de fabrication et de la mise en formule du produit soufré, mais aussi des produits mouillants ou adhésifs ajoutés au moment du traitement. Ici encore, on aura tout avantage à limiter au maximum la quantité de produit mouillant ajouté à la bouillie.

* Depuis l'époque de cet essai, M[lle] Gaudineau a rendu compte (in BT I 91 1954) d'observations analogues effectuées sur Prunier : après une seule application de zinèbe effectuée le 15 mai, les arbres étaient encore très efficacement protégés plus de trois mois après.

Il y aura donc lieu de ne retenir, pour les traitements, que des soufres mouillables doués de propriétés d'adhérence maximum si l'on ne veut pas être obligé de multiplier le nombre des applications

Sous ce rapport, les soufres en poudre ont montré jusqu'à ce jour une adhérence nettement moins bonne (5) et nous n'avons pas jugé utile de les mettre en comparaison.

## *EFFET DES PRODUITS ESSAYÉS SUR LA VÉGÉTATION*

Indépendamment de leurs propriétés fongicides, on attribue souvent aux composés des dithiocarbamates de zinc des propriétés stimulantes pour la végétation. Il nous a été évidemment complètetement impossible de vérifier ces dernières puisqu'il aurait fallu effectuer l'essai sur des arbres indemnes.

Il est possible, toutefois, que l'effet stimulant du zinèbe et du zirame ne soit vrai que relativement à l'action dépressive des traitements cupriques, par exemple.

Néanmoins, il est intéressant de remarquer que, tant que la protection par le soufre micronisé fut suffisante, nous n'avons pas distingué de différence de végétation nette entre les arbres traités avec ce produit et ceux qui avaient reçu du zinèbe ou du zirame. Ce fait confirmait une fois encore la grande tolérance des abricotiers au soufre employé.

## *TRAITEMENTS PROPOSÉS*

Etant donné qu'en Roussillon les traitements destinés à préserver le feuillage de la rouille devront aussi être actifs contre l'oïdium, l'usage du soufre s'impose donc.

Nous proposons le calendrier de traitements résumé dans le schéma suivant :

Calendrier de Traitements

| Variétés d'abricotiers | Mars | Avril | Mai | Juin | Juil. | Août | Sept. | Oct |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rouge du Roussillon | IIIIIII | | | IIIIIII | | | | |
| | floraison | Δ | Δ Δ | Récolte | Δ | Δ | | |
| Bulida | IIIIIII | | | IIIIIII | | | | |
| | | Δ | Δ Récolte | Δ | Δ | | | |

Δ = Traitement soufré

Dans les deux cas, il existe un léger risque de contamination du feuillage par la rouille avant et pendant la récolte, période pendant laquelle tout traitement au soufre est contre-indiqué.

De toute façon, le risque est faible car les premières contaminations sont assez clairsemées.

Néanmoins, on pourrait penser à effectuer un traitement complémentaire au zinèbe appliqué, par exemple, peu avant la récolte. Il faudrait toutefois s'assurer, au préalable, que les dépôts ainsi apportés sur les fruits soient sans inconvénients, tant pour la consommation en frais que pour l'utilisation en conserverie.

A notre avis, le plus simple serait probablement, étant donné la grande persistance d'action du zinèbe constatée dans l'essai rapporté ci-dessus, de mêler du zinèbe au dernier traitement soufré effectué un mois avant la récolte.

Après la récolte, deux traitements au soufre micronisé, à un mois d'intervalle, doivent suffire à protéger très suffisamment le feuillage.

## *RÉSUMÉ*

L'essai de traitement contre la rouille de l'abricotier effectué en 1953 a confirmé l'efficacité du soufre micronisé mouillable déjà observée au cours de nos essais des années précédentes.

Le zinèbe et le zirame ont montré une action fongicide encore supérieure, surtout au point de vue de la durée de leurs effets, mais ils ne peuvent être recommandés dans le cas de traitements effectués dans le Roussillon à cause de la gravité fréquente des invasions d'oïdium.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) Arnaud G. et M. — Pathologie Végétale. - P. Lechevallier, p. 1.276 et 1.310-1315, 1931.

(2) Barret J. T. — Observations on prune rust Puccinia pruni-spinosae in southern California (Abst) *Phytopathology* 5, p. 293, 1915.

(3) Bernaux P. — Contribution à l'étude de la pathologie végétale méditerranéenne, *Revue de Mycologie,* T. XVII Fas. 2 novembre 1952.

(4) Darpoux H., Perrot A., Sorcina D. — Sur une nouvelle méthode d'avertissements contre les tavelures du pommier et du poirier. *Phytiatrie-Phytopharmacie.* T. 3 n° p. 15-23.

(5) Delmas H.G. — L'oïdium de l'abricotier dans le Roussillon. — Annales des Epiphities n° 1 p. 59-89 1953.

(6) Delmas H.G. — L'oïdium de l'abricotier en Roussillon. — *B.T.I.* n° 89, mai 1954.

(7) Ducomet. — Congrès de Pruniculture, Villeneuve-sur-Lot, 1910.

(8) Dunegan J. C. — The rust of stone fruits, *Phytopathology* 28, p. 411-427, 1938.

(9) Dunegan J. C. and Smith C. O. — Germination experiments with uredo and teliospores of Tranzschelia pruni-spinosae discolor, *Phytopathology* 31, p. 189-191, 1941.

(10) Dunegan J. C. — Peach rust. U.S.D.A. *American Fruit Grower* p. 11 et 17, novembre 1953.

(11) Faes H., Staehelin M., Bovey P. — La défense des plantes cultivées. — Payot, p. 249, 1943.

(12) Goldworthy M. C. and Smith R. E. — Studies on a rust of clingstone peaches in California *Phytopathology* 21, 133-168, 1931.

(13) Huglin P. — Remarques sur les fongicides organiques expérimentés dans le vignoble alsacien au cours de l'année 1952. — *Progrès agricole et viticole,* 1-8 mars 1953.

(14) Hutton. — Rouille des arbres fruitiers à noyau. *Ext. R.A.M.* p. 515 octobre 1950, *Agric. Gaz. N.S.W.*

(15) Joessel P. H. — Les ennemis de l'abricotier dans la vallée du Rhône. — *Journées fruitières Rhodaniennes* 1937, p. 64, D.S.A. Ardèche.

(16) Lafon J. — Essais de produits organiques et organo-cupriques contre le mildiou de la vigne. — *La défense des végétaux* p. 21 mars-avril 54.

(17) Lavaur J. — Essais de traitement contre la rouille du prunier. — *Phytoma* n° 46 p. 25, 1953.

(18) Maury P. et Moreau E. — Essais mildiou 1951. — *Le Vigneron Champenois,* janvier 1952.

(19) Smith O. C. — A study of Tranzschelia pruni-spinosae on Prunus species in California. *Hilgardia* vol. 17, n° 7.

(20) Viennot-Bourgin G. — Les champignons parasites des plantes cultivées. Masson p. 1.115-1.121, 1949.

(21) Yarwood C. E. — Copper sulphate as an eradicant spray for powdery mildews. — *Phytopath.* 35 p. 895-909, 1945.

(22) Wormald M. — Diseases of fruit and hops Crosby Lockwood, London 1946.

(23) Yarwood C. E. — Defoliation by rain-favored, a dew-favored and a shade favored disease. — *Phytopathology* n° 41 p. 194-195, 1951.

(24) Zobrist L. — Utilisation de l'éthylène-bis-dithiocarbamate de zinc ou zinèbe dans le domaine de la défense des cultures en Suisse. — *Phytiatrie Phytoph.* Tome 2, n° 1 p. 23, 1953.

Société Coopérative de Recherches et d'Expérimentations Agricoles.
Perpignan (P.-O.).

Notre reçue le 16 février 1955.

---

# DES RÉPULSIFS NOUVEAUX : LES "RÉPULSIFS SPÉCIFIQUES"

## *EXPÉRIENCES SUR L'ABEILLE ET LE DORYPHORE*

**par E. HEINTZ**

Aujourd'hui il n'est plus nécessaire de discuter sur la nécessité de remplacer les insecticides toxiques par d'autres moyens moins dangereux pour les animaux utiles, pour les microorganismes du sol et aussi pour l'homme. La question est plutôt : les remplacer par quoi ?

Théoriquement la réponse est vite donnée; il faut employer des insecticides spécifiques. Cependant nos connaissances pratiques dans ce domaine ne sont pas encore très avancées. A l'heure actuelle il n'existe que très peu de substances agissant vraiment spécifiquement sur un animal nuisible.

Dans ce qui suit nous allons exposer les résultats auxquels nous ont conduit nos propres recherches dans ce domaine.

### I. *L'EFFET RÉPULSIF ET SA MESURE QUANTITATIVE*

Dans la littérature on trouve quelques travaux dans lesquels est signalée l'action répulsive de la peau ou du broyat du corps d'animaux sur des animaux de même espèce. Ainsi K. v. Frisch (1) a montré que la peau de poissons, notamment du Vairon agit sur d'autres Vairons comme un puissant répulsif et qu'elle contient une substance répulsive (« Schreckstoff ») agissant plus ou moins spécifiquement sur d'autres poissons. Eibl - Eibesfeld (2) et Hrbacek (3) ont trouvé que des broyats de têtards de crapauds et Kempendorff (4) que des broyats de *Heliosoma nigricans*, un gastéropode aquatique d'Amérique du Sud, agissent comme répulsifs sur ces mêmes animaux.

Nous nous sommes demandé si ces résultats étaient des cas particuliers ou si d'autres espèces animales présenteraient le même phénomène. Au courant de l'année 1954 nous avons étudié (7, 8) dans ce but un grand nombre d'animaux. En même temps nous avons essayé de mesurer quantitativement les effets répulsifs obtenus. A cet effet nous avons employé deux sortes de méthodes : 1°)

la méthode de G. Viaud (5, 6) de la détermination du déplacement du centre de gravité de populations entières et 2°) une méthode de choix spontané employée pour les souris blanches.

A titre d'exemple nous allons décrire le principe des expériences dans le cas particulier de *Tenebrio molitor.*

Dans une chambre d'expérience de 50×5×1 cm (fig. 1) on place successivement au milieu M le broyat de 0, 1, 2, 3,... larves de *Tenebrio molitor* et immédiatement à droite de M on met 25 larves de *Tenebrio molitor.* On recouvre la chambre d'un verre et on observe ce qui se passe.

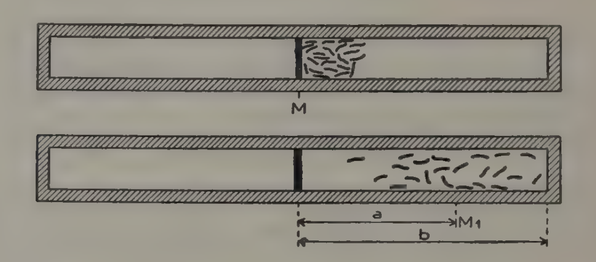



**Fig. 1 — Mesure quantitative de la répulsion**

Lorsqu'en M il n'y a aucun broyat, les *Tenebrio* vont se répartir statistiquement dans la chambre, mais toujours de façon à ce que le centre de gravité de toute la population reste au milieu M. Dans la fig. 2 l'image supérieure est la photographie de la chambre avec 25 Tenebrio rassemblés près de M. La photo en dessous a été prise cinq minutes plus tard. On voit la répartition statistique uniforme des animaux; leur centre de gravité se trouve en M.

En répétant maintenant l'expérience, mais en prenant soin de placer en M les broyats provenant par exemple de cinq *Tenebrio* et en rassemblant à nouveau les *Tenebrio* vivants juste à côté du broyat, on constate que les animaux fuient très rapidement le broyat, il y a répulsion, et ils vont se répartir de façon que leur centre de gravité se trouve maintenant en $M_1$ (voir fig. 1 et fig. 2). Sous l'influence des cinq broyats placés en M le centre de gravité des *Tenebrio* s'est déplacé de $MM_1$ cm.

Soit *a* ce déplacement et en appelant *b* la demi-longueur de la chambre d'expérience la répulsion *d* en % s'exprime par :

$$d = \frac{a}{b} \times 100$$

On effectue alors successivement des mesures avec 0, 1, 2, 3,... broyats. L'expérience montre que la répulsion augmente avec la quantité de broyats. En appelant *p* le poids du broyat employé on trouve que la répulsion *d* est une fonction logarithmique du poids *p*. Pour *Tenebrio molitor* on trouve dans ces conditions :

$$d = 86 + 41{,}4 \log p.$$

La répulsion suit donc approximativement la loi logarithmique de Weber-Fechner. Pour d'autres animaux on trouve des relations



**Fig. 2 — Mesure de la répulsion sur *Tenebrio molitor***

De haut en bas : 1) - Chambre d'expérience avec 25 *Tenebrio sans* broyat. Début de l'expérience. 2) - Répartition des *Tenebrio* après cinq minutes. 3) - Expérience *avec* broyat de *Tenebrio* placé au milieu. Début de l'expérience. 4) - Répulsion après cinq minutes. 4) - Expérience avec broyat de *Locusta migratoria*, début de l'expérience 5) - Répartition des *Tenebrio* analogue à 2; pas de répulsion.

analogues. On a étudié de cette façon un grand nombre d'animaux depuis les Protistes jusqu'aux Mammifères en passant par les Insectes : *Paramaecium caudatum, Drosophila melanogaster* Meig, *Leptinotarsa decemlineata, Apis mellifica, Tenebrio molitor, Locusta migratoria* L, *Tubifex tubifex* L, *Rhodeus amarus B, Lebistes reticulatus* R ♂ et ♀. *Xiphophorus Helleri* H ♂ et ♀.

Nous avons représenté quelques uns des résultats ainsi obtenus sur la fig. 3.

Pour les souris nous avons employé une méthode de choix spontané. Les animaux furent mis dans un appareil à choix à deux compartiments dont l'un contenait les substances répulsives à étudier. Comme test et mesure de l'action répulsive nous avons pris le rapport exprimé en % de la somme des durées des séjours d'une souris dans le compartiment contenant la substance répulsive pendant un temps donné (en moyenne 1 heure) à la somme des durées des séjours dans les deux compartiments.

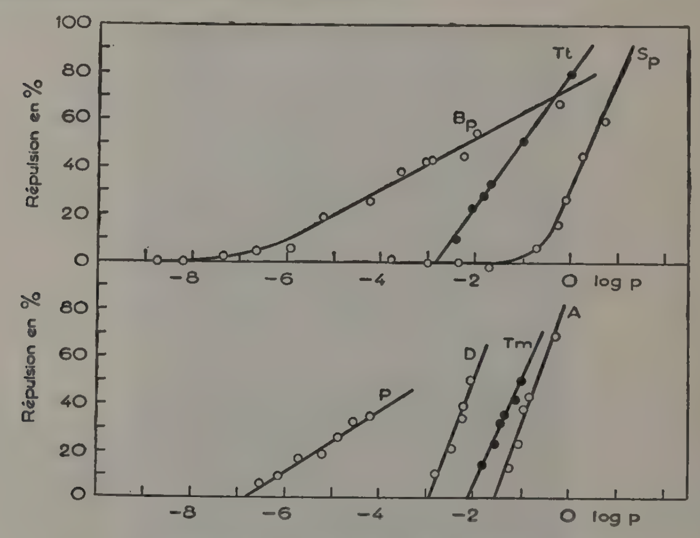



Fig. 3 — Intensité de la répulsion pour différents animaux en fonction du logarithme du poids *p* des broyats employés

Bp = Bouvières, Sp = Souris blanche, Tt = *Tubifex tubifex*, *P* = *Paramaecium caudatum*, D = *Drosophila melanogaster*, Tm = *Tenebrio molitor*, A = Abeille.

Dans tous les cas étudiés nous avons constaté que les broyats de ces animaux exercent une action répulsive sur des animaux de même espèce et que la répulsion augmente linéairement avec le logarithme du poids du broyat.

## II. *EFFET TOXIQUE ET SPÉCIFICITÉ DES BROYATS RÉPULSIFS*

Ces résultats acquis, nous nous sommes demandé ce qu'il advient lorsqu'on oblige des animaux à vivre en contact continu avec des broyats répulsifs provenant d'animaux de même espèce.

Nous avons employé à cet effet : *Apis mellifica, Formica rufa, Tenebrio molitor* et *Paramaecium caudatum*.

Décrivons d'abord la marche d'une expérience faite avec *Apis mellifica.* Dans cinq récipients en verre d'environ 250 cc furent placés dans chacun une population de 16 abeilles et le broyat sec de respectivement 0, 4, 6, 8, 10 abeilles. On détermine alors pour chaque animal la durée de sa vie comptée à partir du moment de l'introduction des populations dans les récipients.

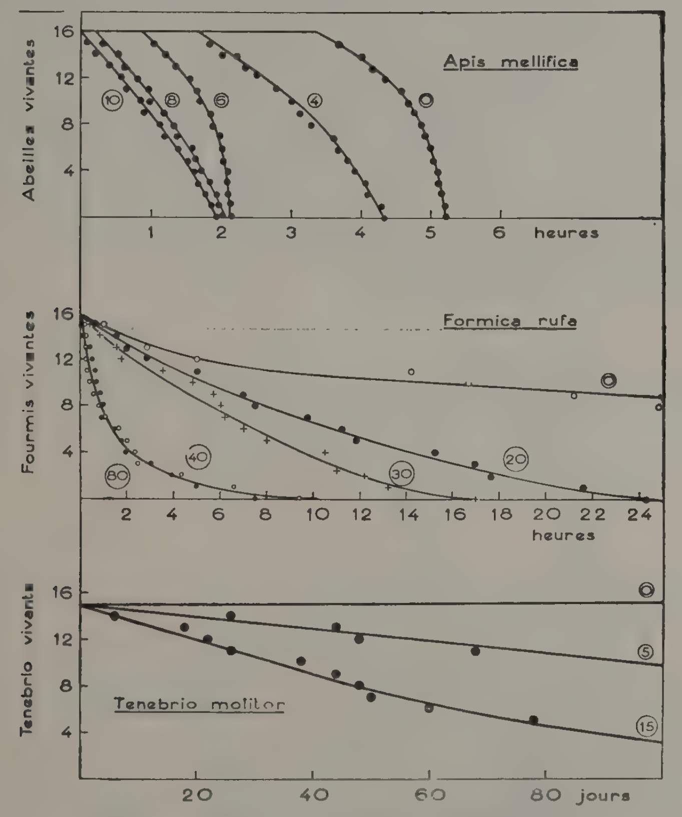



**Fig. 4 — Effet toxique des broyats répulsifs chez**
***Apis mellifica, Formica rufa* et *Tenebrio molitor***

La fig. 4 rend compte des résultats. En fonction du temps les 16 abeilles témoins meurent comme l'indique la courbe marqué O. Les 16 abeilles du récipient contenant le broyat de 4 abeilles meurent plus rapidement que les témoins suivant la courbe 4. Avec des broyats de 6, 8 et 10 abeilles, les populations meurent suivant les

courbes 6, 8 et 10 donc d'autant plus vite que la quantité de broyat est plus grande. Des résultats analogues ont été obtenus avec *Formica rufa* et *Tenebrio molitor* (voir fig. 4).

Il résulte de l'ensemble de ces expériences que les broyats répulsifs sont toxiques; ils exercent un effet létal sur les animaux de même espèce (9).

Nous avons vérifié que les effets létaux sont réellement dus à l'action spécifique des broyats et non pas à un effet d'obstruction des voies respiratoires des animaux en expérience sous l'influence de la poudre sèche que représentent les broyats. A cet effet nous avons étudié le comportement de populations d'Abeilles et de Fourmis en les soumettant à l'influence continue de broyats de natures diverses. Nous avons employé des broyats de Guêpes et de Doryphores, de la poudre très fine de carbonate de chaux en les faisant agir sur *Apis mellifica* et sur *Formica rufa;* et de *Tenebrio molitor* agissant sur *Apis mellifica* et des broyats d'*A. mellifica* agissant sur *Formica rufa.* Dans tous ces cas il n'y avait aucun effet toxique, la vie moyenne des animaux en expérience ne différait pas de la vie moyenne des animaux témoins.

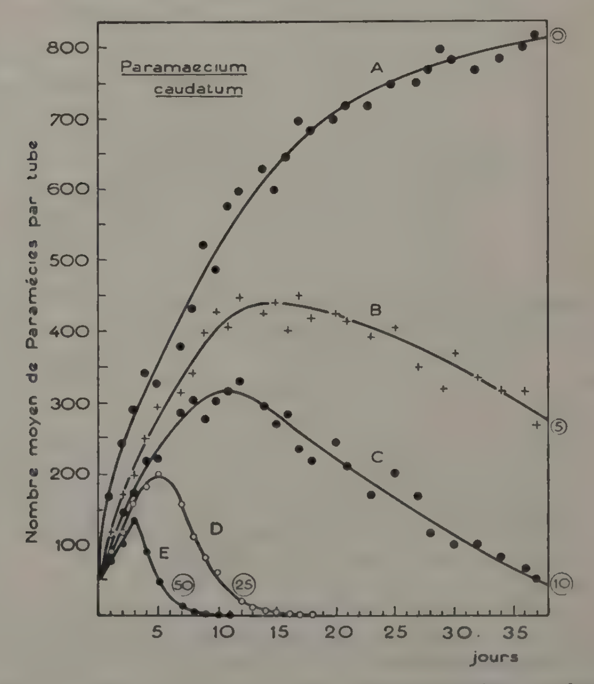



Fig. 5 — Effet toxique de broyats de *Paramaecium caudatum* chez *Paramaecium caudatum*

Des expériences analogues furent encore faites sur *Paramaecium caudatum*. Dans cinq tubes à essais furent mises 50 Paramécies en solution nutritive et on a ajouté dans les différents tubes le broyat de respectivement 0, 5, 10, 25 et 50 Paramécies. Dans tous les tubes les Paramécies furent comptées en moyenne tous les deux jours pour déterminer les différentes courbes de leur développement (fig. 5). La courbe A marqué o représente la courbe témoin sans addition de broyat. Ici les Paramécies se développent normalement. Après 35 il y a environ 800 animaux dans le tube.

Dans les tubes contenant les broyats l'augmentation des populations est moins rapide dès le début de l'expérience que dans le tube témoin et les courbes passent toutes par un maximum pour tendre ensuite vers zéro. (Courbes B, C, D, E).

En réalité les courbes de la fig. 5 représentent la moyenne de dix expériences faites en même temps et les dix courbes ne diffèrent pas beaucoup entre elles.

Remarquons que en ajoutant aux Paramécies vivantes dans les expériences sur la répulsion, des broyats de peau de Bouvière, de peau de souris blanche, des broyats d'abeilles, de Doryphores, de fourmis ou de *Tenebrio*, dans aucun des cas on n'observe une répulsion.

De l'ensemble des résultats des expériences que nous venons de décrire il résulte que les broyats répulsifs sont toxiques. Ils n'agissent que sur des animaux de même espèce. Il semble donc que les broyats répulsifs et toxiques sont spécifiques. En conséquence nous donnons à ces broyats le nom de « répulsifs spécifiques ».

## III. *SIÈGE DE LA SUBSTANCE RÉPULSIVE*

Dans le travail cité de V. Frisch (1) l'auteur a montré que chez le Vairon c'est la peau qui constitue l'élément actif. Les autres parties de l'animal sont pratiquement inactives.

Nous avons trouvé des résultats analogues en opérant sur d'autres poissons : *Rhodeus amarus* B, *Lebistes reticulatus* R et *Xiphophorus Helleri* H.

De plus nous avons pu montrer que la putréfaction de la peau, notamment chez *Rhodeus amarus* augmente notablement l'action répulsive. D'autre part nous avons montré que les téguments des larves de *Tenebrio molitor* n'accusent aucune action répulsive; le broyat total du contenu intérieur du corps contient dans ce cas la partie active.

Chez *Apis mellifica* nous avons étudié séparément, chaque partie de l'animal et avons trouvé que la substance répulsive se trouve dans les muscles. Environ 60 % de l'effet total du broyat d'une abeille entière se trouve localisé dans les muscles du thorax et environ 30 % dans les muscles des pattes.

Nous essayons actuellement d'isoler et d'identifier cette substance. Jusqu'à présent nous pouvons dire que c'est une substance qui s'évapore dans l'air libre, le gaz émis étant également très actif.

Finalement nous avons encore pu montrer que la production de la qualité de cette substance dans les muscles de l'abeille vari( fortement au courant de l'année.

## IV. *EXPÉRIENCES SUR LE TERRAIN*

Après avoir mis en évidence dans des expériences de laboratoire l'action répulsive, toxique et spécifique des broyats d'animaux, il s'agissait de savoir si sur terrain libre on pouvait également obtenir des résultats.

Ici nous nous trouvons tout à fait au début des expériences et n'avons de ce fait que peu de résultats à signaler. Pendant l'été 1954, nous ne pouvions faire que deux expériences. L'une sur l'effet répulsif de broyats d'abeilles dans un champ de Colza, l'autre sur l'effet répulsif de broyats de Doryphores sur des parcelles plantées de pommes de terre.

### *EXPÉRIENCES SUR L'ABEILLE*

Dans un champ de Colza en fleur qui était très visité par des abeilles nous avons délimité deux parcelles de 3×3 m., l'une servant de témoin, l'autre fut saupoudrée avec le broyat sec provenant de 30 abeilles.

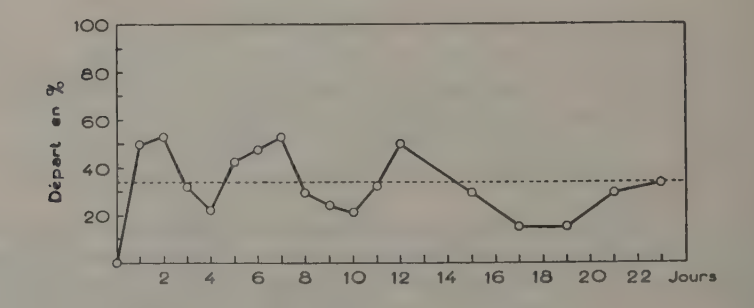



**Fig. 6 — Persistance de l'effet répulsif de broyats de Doryphores mélangé à une poudre adhésive**

Presque instantanément après la répartition de la poudre répulsive le nombre d'abeilles visiteuses diminua jusqu'à accuser une différence de 25 % avec le nombre des visiteuses de la parcelle-

témoin. En doublant et en triplant la quantité de poudre répulsive, l'effet répulsif augmentait pour devenir 52 et 80 %. Cet effet de 80 % se maintenait pendant trois jours pour tomber à 18 % après une forte pluie.

Il est important de noter que dans cette expérience la plus grande partie de la poudre répulsive employée (sûrement plus d 95 %) n'odhérait pas aux fleurs du Colza, mais était tombé sur les feuilles inférieures et surtout par terre.

*EXPÉRIENCES SUR LE DORYPHORE*

Une expérience préliminaire nous avait montré qu'avec une certaine quantité de broyat de Doryphores saupoudré sur le feuilles de plants de pommes de terre, nous pouvions obtenir sur le terrain le départ d'environ 35 à 40 % des doryphores en moins de 24 heures, les 35-40 % se retrouvaient sur les parcelles témoins directement voisins des parcelles d'expériences. Cependant l'effet était anéanti rapidement par la pluie.

Pour parer à cet inconvénient on a alors mélangé les broyats à une poudre adhésive inactive (poudre de craie O M Y A B.S.H.). Dans ces conditions et avec la même quantité de broyat nous avons obtenu de nouveau un départ d'environ 35 % mais cette fois l'effet a persisté pendant toute la durée de l'expérience c'est-à-dire pendant 23 jours malgré des jours de forte pluie (voir fig. 6).

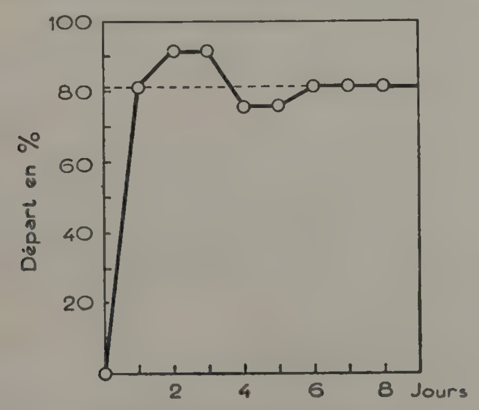



**Fig. 7 — Effet répulsif de broyats de Doryphores. Technique de la cage.**

Signalons encore une expérience sur le terrain faite sur deux plants de pomme de terre, l'un traité avec une densité double de broyat répulsif employé dans l'expérience précédente, l'autre plant

servant de témoin. Ces deux plants furent recouverts par une cage de treillis métallique. Dans la cage on avait placé 25 Doryphores vivants. 24 heures après le début de l'expérience 80 % des Doryphores avaient quitté le plant traité. Ce départ se maintenait pendant toute la durée de l'expérience c'est-à-dire pendant huit jours, comme le montre la fig. 7 (*).

Remarquons que ces expériences sur le terrain ne constituent que le tout premier début d'expériences du même ordre que nous avons l'intention d'entreprendre; et que malgré les résultats positifs déjà obtenus, elle sont encore trop peu nombreuses pour servir à une appréciation de la valeur pratique de la méthode des « répulsifs spécifiques ». Mais ces résultats sont encourageants.

(*) Je tiens à remercier ici M. Cairaschi, Ingénieur en Chef du Service de la Protection des Végétaux à Strasbourg pour avoir mis aimablement à ma disposition les parcelles de pommes de terre et un aide qui comptait chaque jour les Doryphores.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) K. V. Frisch. — « Über einen Schreckstoff der Fischhaut und seine biologische Bedeutung ». *Z. f. vergl. Physiol.* t. 29 46, 1941.

(2) Eibl - Eibesfeld. — « Über das Vorkommen von Schreckstoffen bei Erdkrötenquappen ». *Experentia* t. 5, 236, 1949.

(3) J. Hrbacek. — Experentia t. 6, 100, 1950.

(4) W. Kempendorff. — *Arch. f. Molluskenkunde* 74, 1942.

(5) G. Viaud. — « Recherches expérimentales sur le phototropisme des Daphnies ». *Thèse Doctorat ès-Sciences* Strasbourg 1938.

(6) G. Viaud. — *Behaviour* 1950 t. 2, 163.

(7) E. Heintz. — « Actions répulsives exercées sur divers animaux par des substances contenues dans la peau ou le corps d'animaux de même espèce ». *C. R. Soc. Biol.* 1954, t. 148, 585.

(8) E. Heintz. — « Nouvelles actions répulsives exercées par la peau ou le corps de divers animaux sur des animaux de même espèce ». *C. R. Soc. Biol.* 148, 717, 1954.

(9) E. Heintz. — « Action létale sur divers Insectes de broyats d'individus appartenant aux mêmes espèces ». *C. R. Soc. Biol.* t. 148, 1.624, 1954.

Laboratoire de Psychologie Animale. Institut de Zoologie et de Biologie Générale de l'Université de Strasbourg.

Note reçue le 16 mars 1955.

---

# INFORMATIONS

## *RÉUNIONS DE LA SOCIÉTÉ*

*Séance du 26 janvier 1955.* — Présidence de M. Longchambon, Secrétaire d'Etat à la Recherche Scientifique et au Progrès Technique.

M. Trouvelot souhaite la bienvenue à M. Longchambon et le remercie d'avoir accepté de présider une séance de la Société, puis il donne la parole à M. Pesson, professeur à l'Institut National Agronomique, qui fait une conférence sur les aspects généraux et les modalités de la résistance des insectes aux insecticides.

Deux problèmes attirent l'attention de l'observateur : d'une part, celui du déterminisme d'apparition et de multiplication des formes résistantes chez une espèce jusque là vulnérable à un insecticide donné, on parle alors volontiers de « résistance acquise »; d'autre part, celui du mécanisme même de cette résistance relevant de processus physiologiques ou biochimiques. Ce problème se trouve dans les cas de « résistance innée », caractérisant une espèce, un genre ou même une famille entière à l'égard de tel ou tel insecticide.

1) - Mécanisme de la résistance.

Des exemples sont rappelés concernant divers cas de résistance acquise ou innée, par lesquels on a pu mettre en évidence certains des facteurs en cause. Sont passés successivement en vue des cas de résistance aux insecticides d'ingestion, résistance aux toxiques respiratoires, résistance aux insecticides de contact. Ce dernier cas, est examiné avec quelque détail et notamment, l'orateur rappelle la complexité de structure du tégument, conditionnant par ses propriétés physico-chimiques la pénétration des insecticides de contact.

2) - Déterminisme et apparition de lignées résistantes chez une espèce jusque là vulnérable

Diverses théories sont exposées, qui tentent de rendre compte de faits observés. Une des théories qui trouve actuellement le plus de suffrages est basée sur le rôle de facteur sélectif de traitements insecticides, sur des populations supposées hétérozygotes à l'origine quant à leur degré de sensibilité à l'insecticide utilisé. En plusieurs cas, on a pu reconnaître que le caractère résistance est génétiquement déterminé par le jeu de facteurs chromosomiques du type sex-linked. La dominance du gène « résistance » n'exerce souvent qu'une dominance incomplète sur son allèle « normal » ou « sensible ».

En divers cas, se pose cependant le problème d'une adaptation stricte de caractère résistance à un toxique particulier. Ce problème « d'adaptation acquise » comme suite à l'application de l'insecticide rappelle celui que pose le cas de bactéries ou de divers Protozoaires ayant acquis une résistance spécifique à l'égard de divers médicaments.

M. Lhoste traite ensuite plus particulièrement de la résistance des insectes aux produits chlorés : D.D.T., H.C.H., chlordane, dieldrine.

L'orateur cite un grand nombre d'espèces résistant actuellement à ces insecticides, puis il montre que ce sont les contacts répétés des insectes sur le revêtements traités qui peuvent entraîner par sélection la formation d'individus résistants.

M. Lhoste pense qu'il peut exister des races résistantes pures et des races sensibles pures, ces dernières ne s'habituant jamais au toxique. La sélection des espèces résistantes s'effectue dans la pratique par les traitements insecticides.

Le Dr. Wiesmann de Bâle présente ensuite une communication préliminaire sur des études concernant le problème de la résistance de *Musca domestica* L. au D.D.T. Les mouches résistantes se protègent contre le D.D.T. en le transformant grâce à une enzyme en dichlorodiphényldichloroéthane qui n'est plus toxique. Par quel mécanisme se réalise ce phénomène de protection ? Il est probable que les barrières qui empêchent le D.D.T. d'agir dans les corps des mouches résistantes se trouvent dans les lipides et dans la cholestérine cellulaire. L'orateur décrit les expériences qu'il a effectuées et qui tendent à prouver l'exactitude de cette hypothèse.

*Assemblée Générale du 16 février 1955.* — Présidence de M. Trouvelot, Président.

M. Trouvelot rappelle les principales réalisations de l'année 1954, notamment la large participation de la Société aux Journées de Marseille sur la Protection des végétaux dans les climats chauds et l'organisation en France du Comité permanent des Congrès Internationaux de lutte contre les Ennemis des Plantes.

M. Chomette, Secrétaire Général, résume brièvement l'activité de la Société pendant l'année écoulée : 54 nouvelles adhésions ont été enregistrées; une trentaine de communications ont été présentées aux séances de travail.

La Commission de Terminologie a publié un premier lexique de phytopharmacie. La Commission de Normalisation des Tests biologiques a tenu sept réunions au cours desquelles trois techniques ont été mises au point. La Commission des méthodes physiques et chimiques d'analyse des pesticides a établi une méthode de granulométrie des poudres cupriques et a mis au point une burette à écoulement pour la détermination de la tenue en suspension des bouillies.

M. Renaud, trésorier, fait un exposé de la situation financière.

Pour l'exercice 1954, les recettes se sont élevées à 627.341 frs et les dépenses à 509.609 frs.

Pour l'année 1955, M. Renaud prévoit un budget de 580.000 frs. Les comptes de 1954 et le projet de budget 1955 sont approuvés à l'unanimité.

L'assemblée vote ensuite à l'unanimité les modifications suivantes aux Statuts :

« *Conseil d'Administration :* l'Association est administrée par un Conseil de 42 membres de nationalité française, élus pour 3 ans par l'Assemblée Générale au scrutin uninominal et à la majorité des voix présentes ou représentées. Le Conseil est renouvelé chaque année par tiers, à raison de deux conseillers par Section. Les premiers remplacements seront effectués par tirage au sort ».

A l'unanimité, l'article X des Statuts est modifié comme suit :

« *Bureau :* Le Conseil nomme, parmi ses membres, un Bureau composé de 16 membres : un Président, quatre Vice-Présidents, un Secrétaire Général, un Secrétaire Adjoint, un Trésorier, un Trésorier Adjoint, et sept membres ».

A l'unanimité, l'article IV du Règlement intérieur est modifié comme suit :

« *Conseil d'Administration de la Société :* afin d'assurer une représentation équilibré des différentes disciplines considérées comme bases essentielles de la Phytiatrie et de la Phytopharmacie, le Conseil sera composé de trois classes, chacune de ces classes étant divisée en Sections :

Classe I - Biologie. Deux sections (Zoologie. Pathologie et Physiologie végétale).

Classe II - Physico-chimie. Deux sections (Phytopharmacie. Chimie et Toxicologie).

Classe III - Applications. Trois sections (Protection des Végétaux de la France métropolitaine. Protection des Végétaux de la France d'outre-mer. Agriculture, Forêts, Produits et Matériel).

M. R. Combes, Directeur de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, est élu à l'unanimité Président d'Honneur de la Société.

M. Trouvelot indique ensuite qu'au cours d'une réunion qui a précédé l'Assemblée Générale, les membres du Conseil d'Administration (qui avaient été élus pour une période de trois ans par l'Assemblée Générale du 17 février 1954) ont donné globalement leur démission à l'unanimité des 20 membres présents ou représentés. En conséquence, il est procédé à l'élection du nouveau conseil qui est ainsi composé :

Président honoraire : M. Trouvelot.

*Section de Zoologie :* MM. Desaymard, Giban, Grison, Pesson, Valette, Willaume.

*Section de Pathologie et de Physiologie Végétale :* MM. Chabrolin, Chouard, Darpoux, Guillemat, Limasset, Morel.

*Section de Phytopharmacie :* MM. Bègué, Chomette, Dupire, Millasseau, Raucourt, Viel.

*Section de Chimie et Toxicologie :* MM. Collomb, Fabre, Prat, Razet, Souverain, Truhaut.

*Section de la Protection des Végétaux de la France métropolitaine :* MM. Boucharain, Cuisance, Desrue, Dumas, Marsais, Vezin.

*Section de la Protection des Végétaux de la France d'Outre-Mer :* MM. Bouriquet, Cuillé, Frézal, Guy, Perret.

*Section d'Agriculture, Forêts, Produits et Matériel :* MM. Demesmay, Delasnerie, Pavot, Reifenberg, Renaud, Rol.

Aussitôt après, le nouveau Conseil d'Administration procède à l'élection du Bureau pour 1955. M. Trouvelot, qui assume la présidence depuis le 24 février 1953, ne se représente pas. Le vote donne les résultats suivants :

| | |
|---|---|
| Présidents honoraires .......... | MM. Régnier, Trouvelot. |
| Président ...................... | Fabre. |
| Vice-Présidents ................ | Raucourt, Willaume, Bouriquet, Vezin. |
| Secrétaire Général .............. | Chomette. |
| Secrétaire Général Adjoint ...... | Viel. |
| Trésorier ...................... | Renaud. |
| Trésorier Adjoint .............. | Guillemat. |
| | Bègué, Razet, Darpoux, Demesnay, Desaymard, Dumas, Truhaut. |

Avant de quitter la présidence, M. Trouvelot adresse des paroles de gratitude à tous ceux qui l'ont secondé dans sa tâche, puis il cède le fauteuil à M. le Doyen Fabre. Le nouveau Président adresse ses remerciements à tous les membres de la Société, puis il rappelle que si la Société a pu devenir en quelques années ce qu'elle est actuellement, le mérite en revient pour une large part, à ses deux prédécesseurs MM. Régnier et Trouvelot.

*Séance du 16 février 1955.* — Présidence de M. Fabre, Président.

M. P. Bévengut de la Société Pintagram, présente une « Etude et mise au point des méthodes d'épandage des produits phytopharmaceutiques modernes pour le traitement des cultures ».

M. Bévengut rappelle qu'il existe une liaison obligatoire non négligeable entre l'activité de tout produit phytopharmaceutique et son mode d'épandage; la valeur pratique du premier dépendant essentiellement des qualités du second.

L'auteur estime anormal de voir s'affirmer soit un dosage, soit un volume hectare, sans préciser le matériel utilisé. Il conclut qu'il est nécessaire, chaque fois qu'on donne le compte-rendu des essais d'une formule phytopharmaceutique de ne pas négliger de mentionner avec précision le mode d'application qui a été utilisé; cela éviterait beaucoup de confusion et expliquerait certains résultats.

**M. H. G. Delmas de la Société Geigy, fait un exposé sur la « Rouille de l'abricotier en Roussillon ».**

Des essais de traitement ont été réalisé avec un Soufre micronisé mouillable à 0,800 kg. de matière active/hl, du zirame et du zinèbe à 0,2 kg./hl.

Le zinèbe s'est montré le plus efficace des produits essayés contre la rouille, son manque d'action contre l'oïdium, presque toujours associé à ce champignon, conduit l'auteur à recommander, de préférence, l'usage des soufres micronisés mouillables de bonne adhérence.
Deux ou trois traitements, suivant la variété d'abricotiers, appliqués avant la maturité et suivis de deux traitements à un mois d'intervalle, après la cueillette, doivent suffire à protéger le feuillage.

*Séance du 16 mars 1955.* — Présidence de M. Fabre, Président.

Est nommé membre de la Société : M. L. Burgaud, Ingénieur Agricole à la Société Rhone-Poulenc, présenté par MM. Fabre et Desaymard.

M.Heintz de l'Université de Strasbourg communique sur des « répulsifs nouveaux : les répulsifs spécifiques. Expériences sur l'abeille et le doryphore ».

Des chercheurs ont déjà signalé que certains animaux renferment dans leur corps ou dans une partie de leur corps des substances agissant comme répulsifs sur des animaux de même espèce. L'auteur a étudié ce phénomène sur un grand nombre d'insectes; il montre que les broyats répulsifs employés sont toxiques pour les animaux de même espèce et que l'effet répulsif paraît être lié à l'effet toxique. De plus, ces broyats semblent agir spécifiquement. L'auteur propose d'employer ces substances répulsifs comme répulsifs spécifiques dans la lutte contre les animaux nuisibles. Quelques expériences sur terrain avec des broyats d'abeilles dans un champ de colza et avec des broyats de doryphores sur des parcelles de pommes de terre ont donné des résultats satisfaisants.

M. Adel Tarabein du Service de la Protection des Végétaux de Syrie, fait ensuite une conférence sur « la lutte chimique contre les ennemis des cultures en Syrie ». L'auteur décrit d'abord l'organisation du Service de la Protection des Végétaux en Syrie, puis il indique que les principaux ennemis des cultures syriennes sont les criquets et les insectes du coton; il donne ensuite des détails sur les produits utilisés contre ces ravageurs.

*Réunion du 19 janvier 1955 de la Commission de Normalisation des Tests biologiques.* — Présidence de M. Lhoste.

M. Arnoux, de l'I.N.R.A., propose que dans le cas où la normalisation d'une méthode ne peut être envisagée pour insuffisances techniques, la Commission réunisse néanmoins toute la documentation possible; cette documentation ainsi constituée pourrait être exploitée dans un avenir plus ou moins proche.

MM. Guntz et Ventura de l'I.N.R.A., font un exposé des résultats de leur expérimentation sur le Mildiou de la pomme de terre en 1954.

Les bases d'un programme de travail pour l'année 1955 sont ensuite établies.

*Réunion du 23 février 1955 de la Commission de Normalisation des Tests biologiques.* — Séance présidée par M. Viel, Vice-Président.

MM. d'Aguilar et Arnoux (I.N.R.A.) décrivent la « méthode d'essai concernant l'expérimentation des produits utilisés contre les larves de taupin en cultures de pommes de terre ».

MM. Viel et Ventura (I.N.R.A.) exposent ensuite une « méthode de dégustation de pommes de terre ayant subi des traitements insecticides ».

*Réunion du 30 mars de la Commission de Normalisation ds Tests biologiques.* — Présidence de M. Renaud.

Les projets de norme envoyés par l'AFNOR (Association Française de Normalisation) sont examinés. Les membres de la Commission sont tous d'accord pour considérer que les normes ne peuvent avoir un caractère définitif; leur publication par l'AFNOR est envisagée.

INFORMATIONS DIVERSES

*Réduction de cotisation :*

Des dégrèvements temporaires des trois quarts de la cotisation pourront être accordés aux débutants inscrits à d'autres sociétés scientifiques et dont le salaire est peu élevé. Chaque dégrèvement fera l'objet d'une demande motivée qui sera adressée au Secrétariat de la Société; le Comité exécutif décidera des suites à donner à ces demandes.

*Prix de la Société Française de Phytiatrie et de Phytopharmacie offerts par le Comité d'Etudes Phytosanitaires :*

Le Comité d'Etudes Phytosanitaires a décidé de mettre à la disposition de la Société une somme d'argent destinée à honorer des contributions scientifiques ou pratiques dans le domaine de la Phytiatrie, de la Phytopharmacie ou de la Protection des Végétaux.

Pour l'année 1955, la Société disposera de 100.000 francs qui seront répartis en un ou plusieurs prix en espèces réservés à de jeunes chercheurs français, ainsi que d'une somme de 25.000 francs destinée à frapper six médailles qui seront remises à des spécialités français ou étrangers.

---

*L'Imprimeur-Gérant* M. LECERF, 22 à 26, rue des Bons-Enfants, Rouen

Lecerf-Rouen